

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт управления бизнес процессами и экономики  
Кафедра «Маркетинг»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ И.В. Филимоненко

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

38.03.02.04 «Маркетинг»

Оценка внутреннего спроса на продукты глубокой переработки угля в  
Красноярском крае

Руководитель

\_\_\_\_\_

Е.А. Якимова

Выпускник

\_\_\_\_\_

И.И. Ширина

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

О. В. Рыжкова

Красноярск 2018

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Оценка внутреннего спроса на продукты глубокой переработки угля в Красноярском крае» содержит 94 страницы текстового документа, 25 рисунков, 9 таблиц, 101 источник использованной литературы.

**РЫНОК ПРОДУКТОВ ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ, УГЛЕХИМИЯ, КОНКУРЕНТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, РИСКИ, АКТИВИРОВАННЫЙ УГОЛЬ, УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ПЕРЕРАБОТКА УГЛЯ**

Объектом исследования в бакалаврской работе является рынок продуктов глубокой переработки угля.

Цель выпускной квалификационной работы – оценить внутренний спрос на продукты глубокой переработки угля в Красноярском крае

Задачи:

- исследовать основные тенденции российского рынка углепереработки и углехимии в РФ и Красноярском крае;
- выделить целевых потребителей продукции глубокой переработки угля;
- оценить потенциал целевых сегментов рынка продукции глубокой переработки угля в Красноярском крае;
- разработать рекомендации по удовлетворению внутреннего спроса Красноярского края на продукты глубокой переработки угля;
- оценить целесообразность и риски развития рынков продуктов глубокой переработки угля в Красноярском крае.

Основные результаты, полученные в ходе выполнения бакалаврской работы:

- были исследованы основные тенденции российского рынка углепереработки и углехимии в РФ и Красноярском крае;
- были выделены целевые потребители продукции глубокой переработки угля;
- оценен потенциал целевых сегментов рынка продукции глубокой переработки угля в Красноярском крае;
- разработаны рекомендации по удовлетворению внутреннего спроса Красноярского края на продукты глубокой переработки угля;
- оценены целесообразность и риски развития рынков продуктов глубокой переработки угля в Красноярском крае.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Анализ тенденций развития рынка углепереработки и углехимии в РФ и Красноярском крае.....	5
1.1 Факторы спроса и структура рынка углепереработки и углехимии.....	5
1.2 Исследование основных тенденций развития рынка в РФ и Красноярском крае.....	15
2 Исследование потенциала спроса на рынке глубокой переработки угля в Красноярском крае.....	25
2.1 Выделение целевых потребителей продукции глубокой переработки угля .....	25
2.2 Анализ конкурентной среды рынка углепереработки и углехимии.....	32
2.3 Оценка потенциала целевых сегментов рынка продукции глубокой переработки угля в Красноярском крае .....	41
3 Оценка внутреннего спроса Красноярского края на продукты глубокой переработки угля .....	51
3.1 Исследование структуры платежеспособности спроса на продукты глубокой переработки угля в Красноярском крае .....	51
3.2 Разработка рекомендаций по удовлетворению внутреннего спроса Красноярского края на продукты глубокой переработки угля .....	60
3.3 Оценка целесообразности и рисков развития рынков продуктов глубокой переработки угля в Красноярском крае .....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	82
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	84

## **ВВЕДЕНИЕ**

Объемы добычи угля в России неуклонно растут, несмотря ни на что. И темпы этого роста, по данным минэнерго РФ, уже превысили плановые показатели, предусмотренные стратегией развития отечественного углепрома.

Если к 2030 году, согласно государственной стратегии, в России будет добываться 480 миллионов тонн угля в год, с этим углем нужно будет что-то делать. Как энергетический актив он уже в ближайшем будущем станет гораздо менее конкурентоспособным и востребованным.

Именно поэтому в Красноярском крае, как, пожалуй, нигде в России, целесообразно начать развитие производств, позволяющих получать из угля товары высокого передела - те же сорбенты, фенол, метанол, бензол. До 130 видов одних только химпродуктов.

Новые перспективы для развития переработки углей открывает использование коксующихся углей Карабульского месторождения и месторождений Западно-Таймырского угленосного района. Последние рассматриваются не только как база для отечественных горно-металлургических комплексов, но и очень перспективная статья экспорта для поставок в Западную Европу и на азиатско-тихоокеанский рынок, что связано с высоким качеством углей, их значительными запасами и прогнозными ресурсами, а также близостью к морскому порту Диксон. Вообще эксперты во всю говорят об экономической выгоде углехимии, поскольку продукты глубокой переработки угля в десятки и сотни раз превышает цену обычного топлива.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в условиях переориентации угольной промышленности с сырьевых рынков на

рынки высокотехнологичных продуктов возможно изменение структуры потребления продукции угледобывающей компании.

Цель заключается в том, что необходимо оценить внутренний спрос Красноярского края на продукты глубокой переработки угля.

Задачи:

- исследовать основные тенденции российского рынка углепереработки и углехимии в РФ и Красноярском крае;
- выделить целевых потребителей продукции глубокой переработки угля;
- оценить потенциал целевых сегментов рынка продукции глубокой переработки угля в Красноярском крае;
- разработать рекомендации по удовлетворению внутреннего спроса Красноярского края на продукты глубокой переработки угля;
- оценить целесообразность и риски развития рынков продуктов глубокой переработки угля в Красноярском крае.

## **1 Анализ тенденций развития рынка углепереработки и углехимии в РФ и Красноярском крае**

### **1.1 Факторы спроса и структура рынка углепереработки и углехимии**

Существующая с конца XIX века углехимия, или глубокая переработка угля, теперь получает дополнительный импульс для развития. Углехимическая промышленность производит синтез-газ (смесь газов, используемая в качестве топлива), аммиак, кокс, угольный пек (применяется, в частности, в производстве гидроизоляционных материалов), смолу, пластмассы, красители и другие продукты. Модернизация угольных предприятий и внедрение на них глубокой переработки угля поможет и не только сохранить рентабельность в условиях сокращения спроса, но и радикально сократит вредные выбросы в атмосферу [6].

Современные угольная промышленность — это не только угледобыча, это инновационные перерабатывающие производства, прорывные технологии, опытно-конструкторские, научные разработки, решение экологических и социальных вопросов. Особое внимание на сегодня необходимо уделить максимальным технологическим возможностям для развития производств, потребления продуктов глубокой переработки угля, увеличения экспорта продуктов высоких переделов с высокой добавленной стоимостью.

Но в российских регионах падает спрос на уголь и по прогнозам он за 5 лет уменьшится на 5,5% - до 167 млн. тонн (на 20 млн. тонн меньше). Это объясняется появлением альтернативных видов топлива. При этом ограничение использования угля не предвидится в металлургии, ЖКХ, области генерации. Также на треть возрос экспорт топлива и составляет почти 165 млн. тонн.

Однако специалисты говорят о глубокой переработке угля и расширении сфер использования.

В некоторых сферах уголь вытесняется газом, исходя из дисбаланса цен: стоимость угля – рыночная, а на газ – по тарифам государства. Наряду с этим, в регионах без газа и угледобывающих регионах уголь по-прежнему остается доступным видом топлива.

Использование углехимии - это перспектива. Она основана на технологиях, которые уменьшают вред от сжигания угля. В сферу этой технологии входят газификация угля, преобразование в жидкое топливо. Этот вариант позволит выпускать новую продукцию с добавленной стоимостью [13].

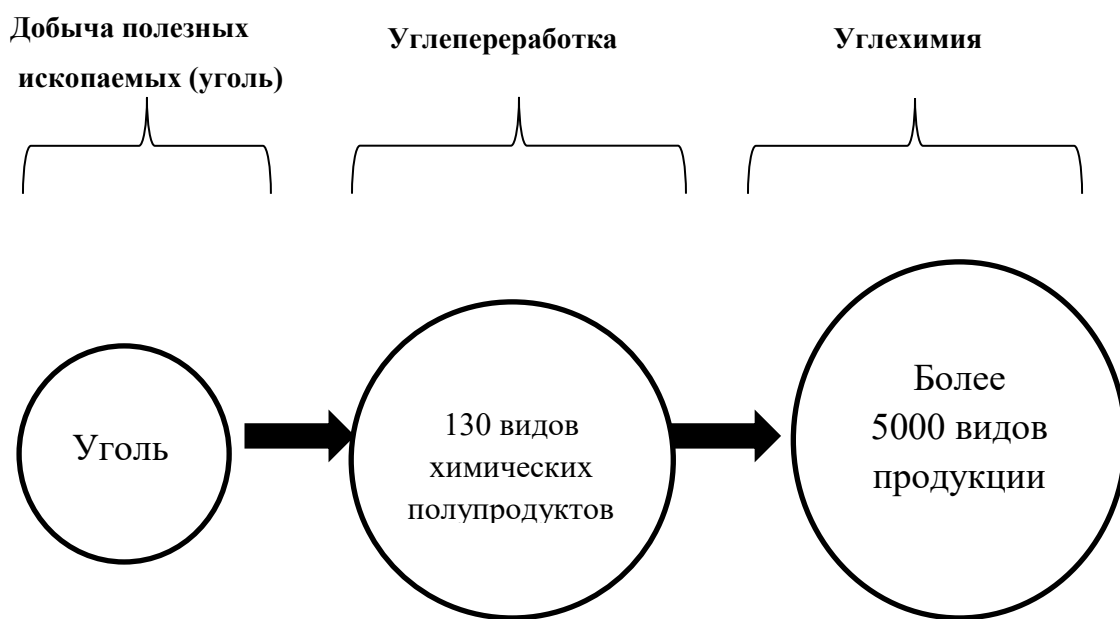


Рисунок 1 – Цепочка формирования продукции продуктов углереработки и углехимии

В результате развития научно-технического прогресса добываемый в стране уголь в настоящее время может не только реализоваться на потребительских рынках, но и использоваться в энерго-угольных комплексах

для создания на его основе более высокотехнологичных потребительных продуктов.

Уголь является начальной стадией для получения продуктов с высокой добавленной стоимостью.

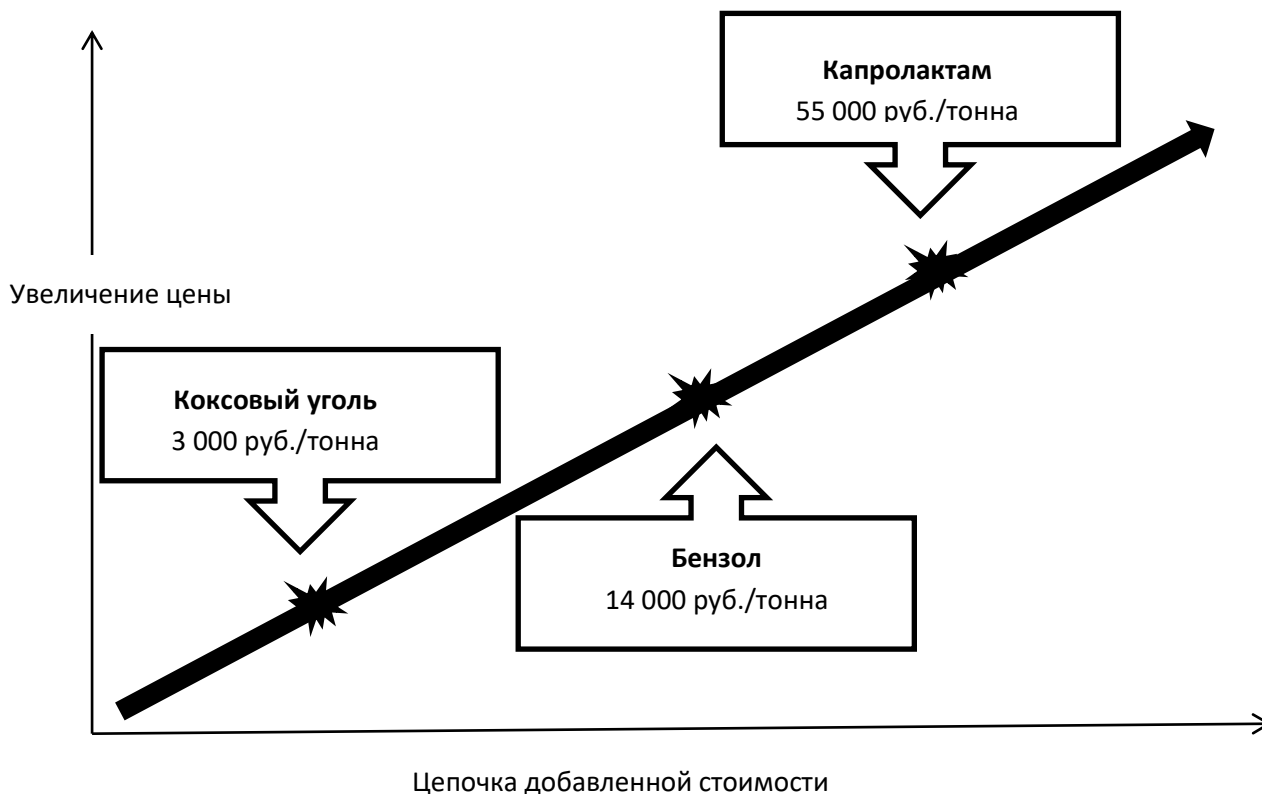


Рисунок 2 –Пример увеличения стоимости первоначального продукта (угля)

Очевидно, что углехимия – это перспективное направление угольной промышленности, так как стоимость продуктов переработки и углехимии в 17 раз превышает цену обычного угля [21].

Одна из главных проблем незаинтересованности в проектах глубокой переработки, несмотря на то, что конечный продукт в цене может в разы превышать стоимость угля, - долгий срок их окупаемости, при этом рентабельность довольно низкая (около 10%). Технологически процесс глубокой переработки для угольной компании довольно емкий, учитывая то, что сначала полезное ископаемое нужно добыть.



В России подобные технологии развиты слабо, а доступ к иностранным ноу-хау также ограничен из-за режима санкций [76].

На российском рынке такая продукция в острейшем дефиците, и потребность в ней постоянно растет. Отечественные производители покрывают всего 20 процентов потребностей в продуктах переработки угля, остальное закупается за рубежом. При этом если тонна рядового угля, из которого можно производить сорбенты, стоит 1,2 тысячи рублей, то тонна сорбента – от 60 тысяч до полумиллиона рублей.

Целевые индикаторы развития угольной промышленности в Красноярском крае определяются задачами государственной промышленной политики по увеличению объемов добычи угля в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке для повышения эффективности российских поставок на международный рынок и определены в «Долгосрочной программе развития угольной промышленности России на период до 2030 года» [88].

Выполнение задач по увеличению объемов добычи угля на 13 % к 2030 г. возможно за счёт развития всей производственной цепочки угольной промышленности Красноярского края от добычи до способов конверсии угля в энергоресурсы. В этом отношении глубокая переработка угля, которая в настоящий момент в России находится на стадии НИОКР, может быть одним из инструментов преодоления таких ограничений экстенсивного развития угля как дорогая и неэффективная логистика, спорные перспективы роста потребления на внутреннем топливном рынке и жесткая конкуренция в международной торговле [3].

В структуре рынка углепереработки и углехимии следует выделить следующих участников:

1. Потребители. Порядка 2/3 продуктов переработки угля на внутреннем рынке поставляется на металлургические предприятия, зачастую находящиеся в жесткой привязке к определенному поставщику. Остальной объем идет на нужды населению, строительству, фармацевтическим предприятиям и прочим потребителям.

2. Производители угля. Более 80% запасов угля расположены в Сибири, на долю Дальнего Востока (Южно- Якутский и другие бассейны) и европейской части (Донецкий, Печорский) страны приходится по 10% общих запасов угля. Практически все производство угля обеспечивается частными предприятиями [11]. Несмотря на то, что добычу угля в России ведут несколько десятков компаний, более половины рынка контролируется тремя компаниями: ОАО «Северсталь», ОАО «Южный Кузбасс» и ОАО «Белон».

3. Трейдеры (торговые посредники). На российском рынке представлено множество компаний, занимающихся активной куплей - продажей угля. Подавляющее большинство трейдерских компаний входит в состав холдинговых предприятий, которые занимаются добычей и переработкой угля. Также возможно вхождение трейдера в состав холдинга, предприятия которого потребляют продукты переработки угля, или в состав вертикально интегрированного холдинга, включающего в себя как добывающие, так и перерабатывающие уголь предприятия [90].

4. Транспортные посредники. ОАО «РЖД» (вместе с дочерними компаниями) является монополистом в области оказания услуг по транспортировке угля и продуктов его глубокой переработки внутри страны и обеспечивает до 20% экспорта и большую часть импорта углей. В последнее время угледобывающие и углеперерабатывающие компании приобретают в свою собственность вагонные парки для уменьшения транспортных издержек. Основные объемы перевалки угля в России приходится на пять морских портов:

- «Восточный» (Приморский край) - 40%;
- «Мурманск» (Мурманская область) - 24%;
- «Туапсе» (Краснодарский край) - 9%;
- «Высоцк» (Ленинградская область) - 9%;
- «Санкт-Петербург» (Ленинградская область) - 7% [31].

Проведенный анализ показал, что развитие рынка угля России зависит от того, как развиваются региональные рынки угля.

Глобальные перспективы угля в качестве сырья для химической промышленности на мировом рынке определяются несколькими факторами: растущим объемом потребления электроэнергии; более высокими ценами на нефть и газ; доступом перерабатывающих компаний к угольным активам.

#### 1. Растущий объем потребления электроэнергии.

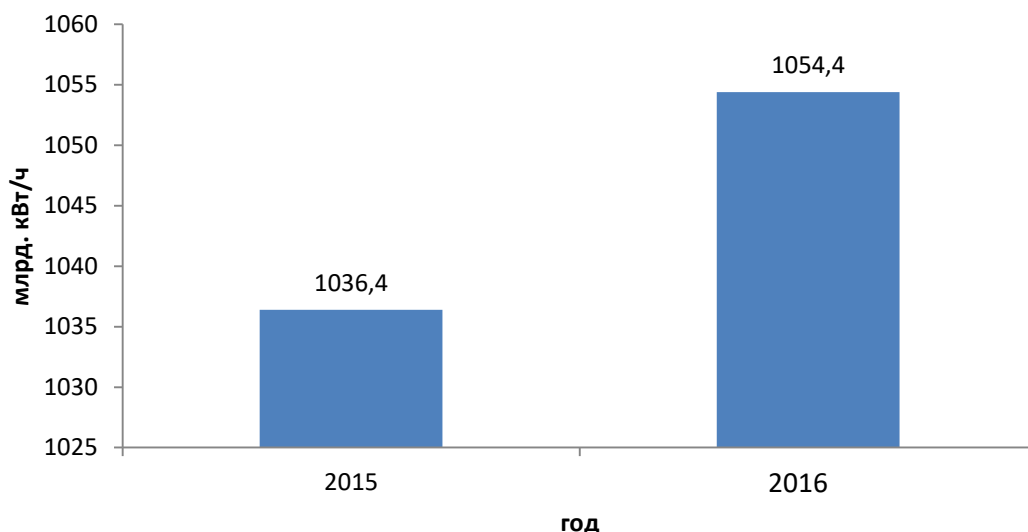


Рисунок 3 - Потребление электроэнергии по России за 2015-2016 гг.

По оперативным данным АО «СО ЕЭС» потребление электроэнергии в целом по России в 2016 году составило 1054,4 млрд. кВт/ч, что на 1,7 % больше, чем в 2015 году [44].

Стимулом к использованию угля могут стать технологии, которые снизят вред от его сжигания и решат вопросы с использованием образующихся отходов.

#### 2. Цены на уголь гораздо ниже цен на нефть и газ.

В среднем по миру стоимость природного газа близка к цене на нефть и превышает цену на уголь в 3-4 раза. Цена на природный газ (\$400 за 1000 м<sup>3</sup>) выше, чем цена на уголь (\$119 за тонну). Такой разрыв цен благоприятно влияет на рынок углепереработки и углехимии, так как более низкая цена на

уголь позволяет ему конкурировать с альтернативными источниками углеводородов для химической промышленности [45].

3. Доступ перерабатывающих компаний к угольным активам с целью обеспечения долгосрочных поставок и предсказуемых цен на сырье для углехимии [2].

Таким образом, нетопливное использование угля во многом зависит от стоимости и доступности альтернативного сырья (нефти и природного газа). В результате в странах со значительными запасами угля и недостаточными запасами газа и нефти, в силу более благоприятных стартовых условий для ценовой конкуренции различных источников углеводородов, интенсивность и потенциал промышленного применения технологий углехимии значительно более высокие.

При этом уровень развития технологий переработки углей (энергетическая эффективность, выход полезных веществ, потребление воды, выброс  $\text{CO}_2$ ) делает уголь конкурентоспособным источником сырья по определенной ценовой конъюнктуре на мировом рынке.

Важнейшим фактором, влияющим на спрос на рынке углепереработки и углехимии, является определение объема потребления угля в процессе его переработки.

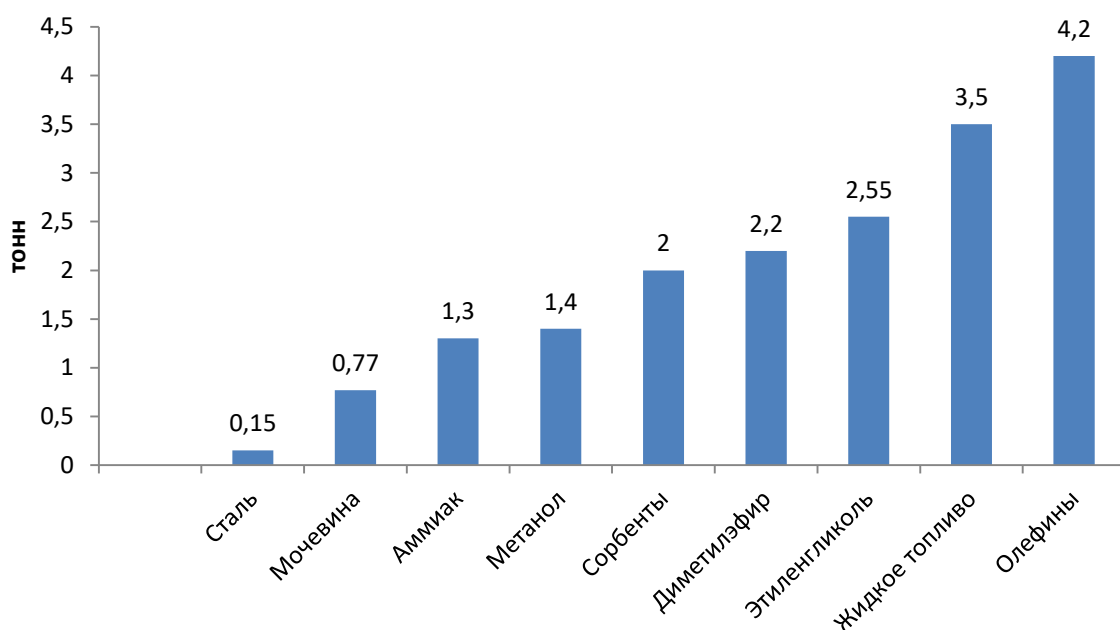


Рисунок 4- Потребление угля в процессе производства различных металлургических и химических продуктов

Наибольший объем потребления угольного сырья приходится на производство олефинов (кольбат, спирты, альдегиды).

Стоимость нетопливных продуктов конверсии угля — химических полупродуктов и прекурсоров, востребованных на промышленных рынках — на порядок превышает стоимость угольного сырья. Данное преимущество во многом определяет возможности подбора адресных технологий глубокой переработки угля под конкретные условия рынка [75].

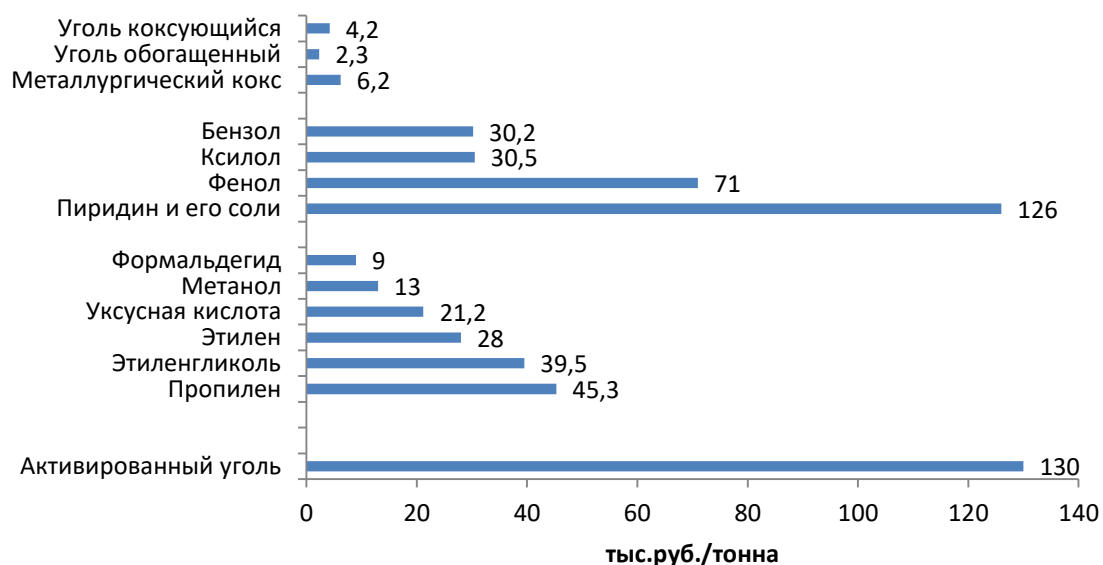


Рисунок 5- Сравнение средних цен на продукты переработки углей

Наиболее дорогостоящими продуктами являются малотоннажные продукты переработки угля (пиридиновые основания — около 126 тыс. руб./тонна, фенол- 71 тыс. руб./тонна, ксилол- 30,5 тыс. руб./тонна, бензол- 30,2 тыс. руб./тонна), и антрацита (активированный уголь — около 130 тыс. руб./тонна).

Определяющим развитие угольной промышленности является экологический фактор. Эксплуатация угледобывающих и перерабатывающих предприятий сопровождаются негативным воздействием на окружающую природную среду.

Особую экологическую опасность создает воздействие отходов предприятий угольной промышленности на окружающую среду. При инерционном развитии отрасли количество отходов переработки углей будет возрастать, что может привести к острому кризису в экологической сфере [7].

Сдерживает развитие отрасли технический и технологический уровень угольного производства. Он значительно уступает мировому научно-техническому уровню за счет высокой энергоемкости и морально устаревших технологий. Сегодня до 75% инвестиций в отрасли расходуется на технологии добычи углей. Анализ мировых технологических трендов

показывает, что угольные производства находятся на пороге перехода от индустриального к постиндустриальному развитию, которое предусматривает внедрение технологий глубокой переработки и комплексного использования углей [8].

Повышение качества и конкурентоспособности углей, расширение сфер их использования и снижение загрязнения окружающей среды отходами и вредными выбросами могут быть достигнуты на основе реализации 3-х видов технологий (рисунок 6) [10].

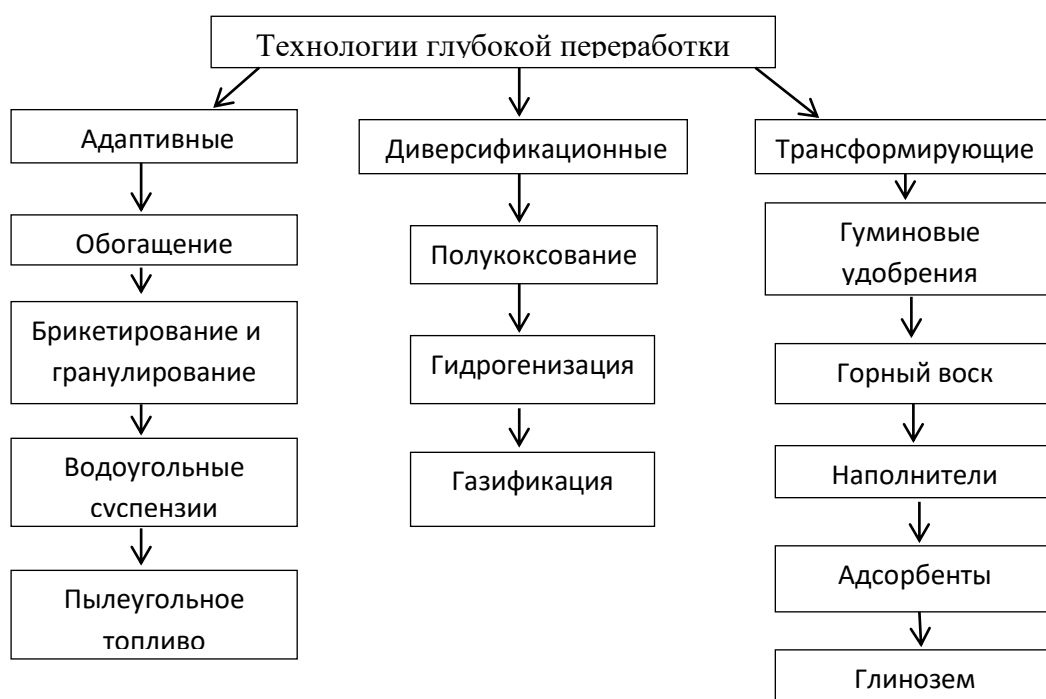


Рисунок 6- Классификация технологий глубокой переработки углей

Первая группа (ее также называют «адаптивной») – технологии, обеспечивающие максимальное удовлетворение возрастающих требований традиционных потребителей (тепловые электростанции, металлургия, коммунально-бытовое хозяйство и т.д.) путем улучшения качественных параметров угольной продукции. Они позволяют повысить качество угольной продукции, сжигание которой сопровождается ростом КПД энергетических установок и экономией топлива. В перечень таких

технологий входят: обогащение углей, брикетирование, использование водоугольных суспензий, пылеугольное топливо.

Вторая группа (так называемые «диверсификационные» технологии) – технологии, обеспечивающие производство продукции с новыми потребительскими свойствами. К ним следует отнести: термическую обработку (полукококсование), газификацию и гидрогенизацию углей. Эти технологии способствуют расширению существующих и формированию новых рынков угольной отрасли.

Третья группа (или «трансформирующие» технологии) – технологии, обеспечивающие переработку углей (и угольных отходов) в продукцию нетопливного назначения, пользующуюся определенным спросом со стороны разных отраслей промышленности. В перечень таких видов продукции следует включить: адсорбенты, гуминовые удобрения, горный воск, углещелочные реагенты, микросферы и др. Использование технологий этой группы может способствовать улучшению экологической составляющей угольного производства за счет частичной утилизации отходов [24].

Исследование формирования рынка угольной продукции неразрывно связано с изучением его конъюнктуры.

Применительно к рынку углепереработки, под конъюнктурой следует понимать сложившиеся под воздействием внешних факторов конкретные экономические условия на рынке, при которых осуществляется процесс реализации продукции.

Анализ конъюнктурных колебаний на рынке углепереработки позволил определить индексы изменения отгрузки в течение года.

Результаты анализа показали, что колебания в потреблении продуктов переработки угля в течение года имеют место практически по всем маркам. Однако, более детальный анализ позволяет сделать вывод о том, что если потребление углей марок, связанных с металлургической промышленностью, колеблется в пределах среднемесячной величины в течение года достаточно равномерно, то потребление энергетических углей имеет значительное



шаткое в весенне-летний период, что характеризует влияние фактора сезонности [33].

Ретроспективный анализ места угля в сырьевом балансе в производстве продуктов его переработки показал, что если в 50-е годы удельный вес его использования составляли в бывшем СССР более 66%, то в 60-70-е годы его доля снизилась до 23%. Однако в 80-е годы наблюдался стабильный рост удельного веса угля в энергетическом комплексе. В настоящее время 30% переработанного угля приходится на долю электростанций, 33% - металлургической промышленности, 11% - фармацевтическое производство, 19% - предприятий строительной индустрии и сельского хозяйства.

## **1.2 Исследование основных тенденций развития российского рынка углепереработки и углехимии**

Непрерывный процесс ужесточения требований к качеству выпускаемой продукции заставляет углеперерабатывающие предприятия постоянно находиться в поиске новых технологических решений, позволяющих удовлетворять запросы рынка. Современные углеобогащательные предприятия уже немыслимы без автоматических систем контроля и управления, качество которых растет из года в год благодаря тесному сотрудничеству обогатителей и разработчиков программ автоматизации.

Угольная отрасль РФ располагает большим ресурсным потенциалом, однако около 80% – угли с большим содержанием золы, влаги и серы. Низкое качество углей существенно ограничивает сферу их применения на внутреннем и, особенно, на внешнем рынке. Для того, чтобы получить уголь с определенными свойствами, следует его переработать. Общий объем переработки угля в период с 2016 по 2017 гг. представлен на рисунке 7 [75].

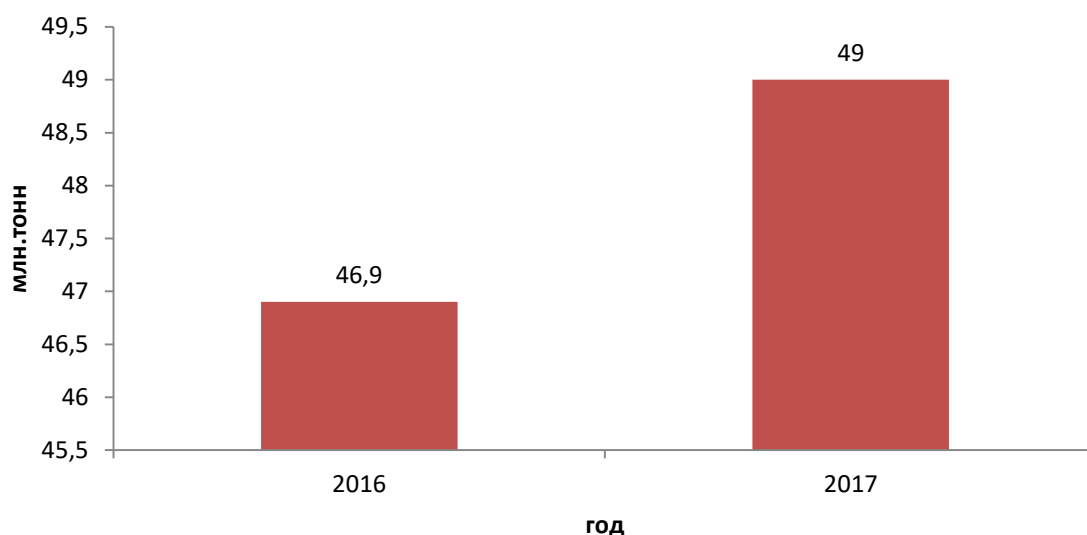


Рисунок 7- Общий объем переработки угля в 2016-2017 гг.

Общий объем переработки угля в 2017 году составил 49 млн. тонн (на 2,1 млн. тонн или на 4,5% выше уровня в 2016 году). Так как уровень переработки угля заметно возрастает, это говорит о том строительство необходимо увеличивать количество углеперерабатывающих предприятий. Наиболее рационально рассматривать создание таких перерабатывающих комплексов, которые будут находиться вблизи с угольными месторождениями, либо реконструировать уже существующие угледобывающие предприятия с созданием комплекса по переработке угля. Это позволит сэкономить на транспортировке угля в другие регионы, в которых имеется углеперерабатывающий завод.

Стимулирующим фактором увеличения развития углепереработки явились жесткие требования к качеству угля и продуктов его обогащения.

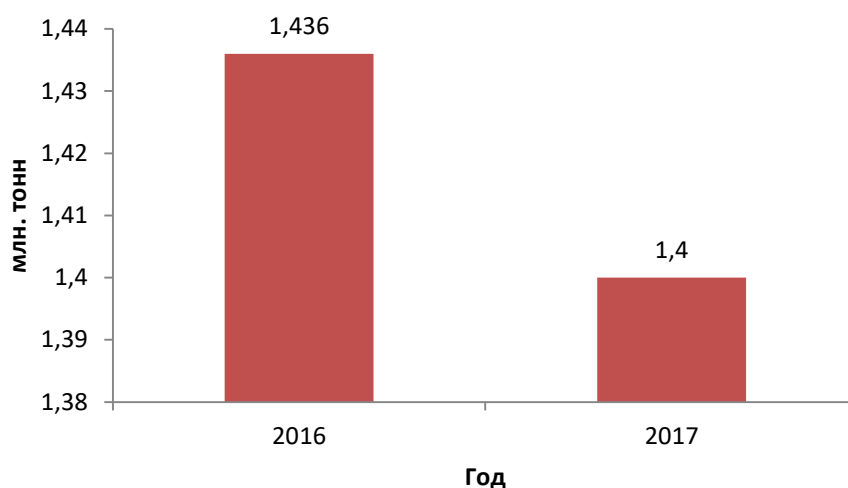


Рисунок 8 – Дополнительно переработанный уголь в 2016- 2017 гг.

Дополнительно переработано на установках механизированной породовыборки 1,4 млн. тонн угля (на 36 тыс. тонн, или на 2% ниже уровня 2016 года). Возможно, спад произошел потому, что этот способ является дорогостоящим, требует больших капитальных затрат и применим для переработки больших объемов горной массы [75].

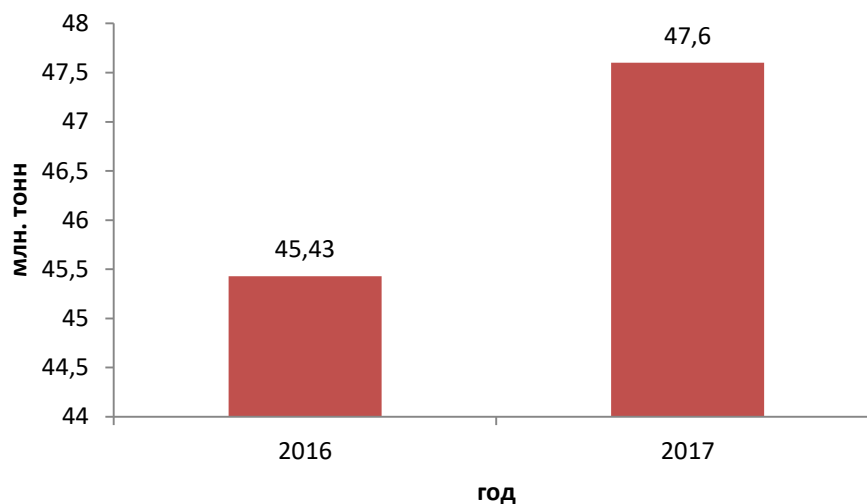


Рисунок 9 - Объем переработки угля на обогатительных фабриках в 2016- 2017 гг.

На обогатительных фабриках переработано 47,6 млн. тонн (на 2,17 млн. тонн, или на 5% больше, чем годом ранее). Динамика обогащения угля так же стремительно растет. Это связано с тем, что большинство производств

по глубокой переработке угля сегодня сосредоточены не в России. Результаты этой переработки мы покупаем в виде готовых дорогостоящих продуктов. Российский бизнес старается отрегулировать это направление и стремится заниматься глубокой переработкой угля в своей стране [75].

Исходя из информации, представленной на рисунках 5 – 7, можно отметить, что в России начинается стремительный рост переработки угля, в том числе и глубокой переработки угля на обогатительных фабриках, так как на данный момент в России в промышленном объеме нет ни одной технологии глубокой переработки угля, кроме обогащения. Именно обогащение дает угольной промышленности явный экономический эффект. Поэтому оно наиболее востребовано.

Например, в СССР было достаточно развито брикетирование — брикетировали даже бурые угли. Сейчас промышленного производства брикетов нет. Дешевле и проще обогатить энергетический уголь.

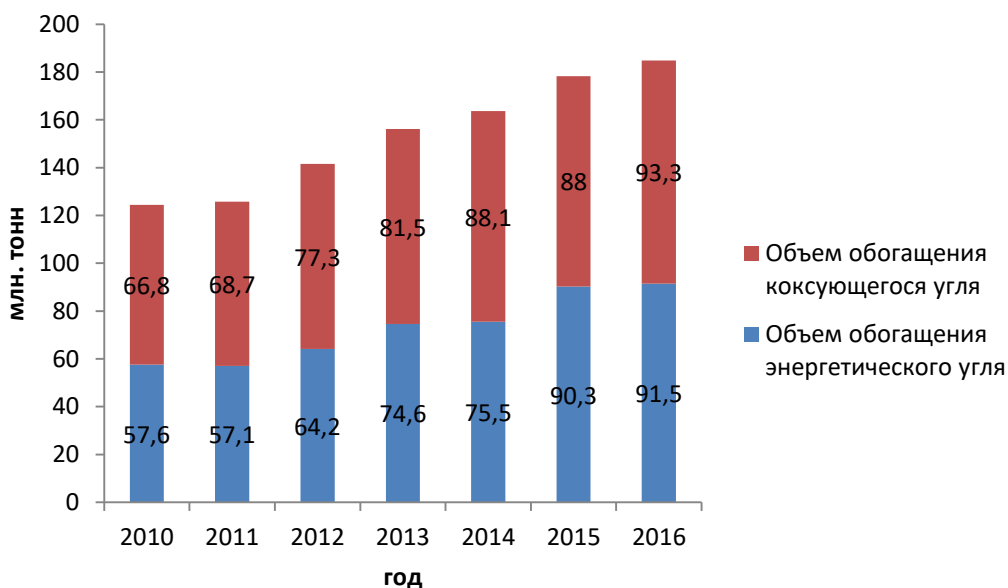


Рисунок 10 – Динамика обогащения угля на обогатительных фабриках

В настоящее время обогащению подвергается не более 30% энергетических углей, а в мировой практике проходит переработку почти весь добытый энергетический уголь. Вместе с тем, компонентный состав

углей позволяет его использовать не только как топливо, но и как химическое сырье [98].

Качество угольной продукции после обогащения повышается, соответственно, растет и ее цена. Кроме того, обогащенную продукцию выгоднее перевозить. Обогащенный уголь стоит в два раза дороже, чем обычный.

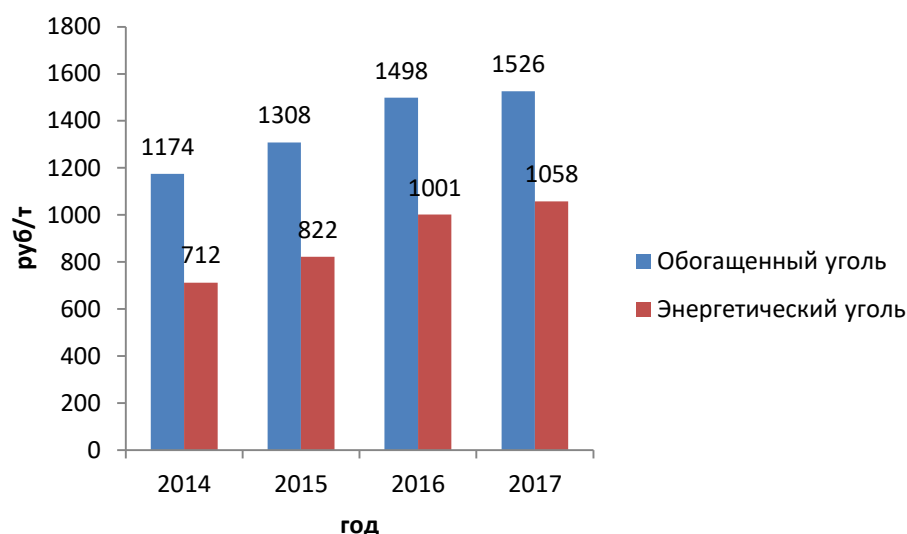


Рисунок 11 – Динамика цен на энергетический и обогащенный уголь

С начала 2014 года цены на мировом рынке угля достигли трехлетнего минимума, опустившись до 712 рублей за тонну энергетического и 1174 рубля за тонну обогащенного угля на внутреннем рынке. Средняя стоимость в 2015 году была значительно выше. В целом по стране в сравнении с 2014 и 2015 годами произошло увеличение цены на уголь до 1058 рублей за тонну энергетического угля (в 2017 году) и до 1526 рублей за тонну обогащенного угля (в 2017 году) [53].

По темпам внедрения такой технологии переработки угля как обогащение, угольная отрасль России все же существенно отстает. Выделение инвестиций на эти цели предусмотрены только на 3-ем этапе (2021-2030 гг.) долгосрочной программы развития угольной

промышленности России. В ней, в частности, планируется обеспечение мировых стандартов в области экологической безопасности при добыче и обогащении угля; промышленное получение продуктов глубокой переработки угля (синтетическое жидкое топливо, этанол и другие) и сопутствующих ресурсов (метан, подземные воды, строительные материалы) [9].

Помимо технологии обогащения угля, существует такая технология глубокой переработки углей, как коксование. Необходимость получения различных источников энергии заставляет разрабатывать новые технологии и внедрять их в жизнь. Эксперименты не обошли стороной и каменный уголь, из которого путем коксования получают кокс – материал, представляющий большую техническую ценность. Сегодня около 10% добытого каменного угля подвергается процессу коксования, что свидетельствует о востребованности такого вида топлива в энергетике и промышленности.

Прежде всего, этот вид угля используется в металлургической практике – для выплавки и восстановления металлов из руд, выплавки чугуна из железной руды в доменных печах.

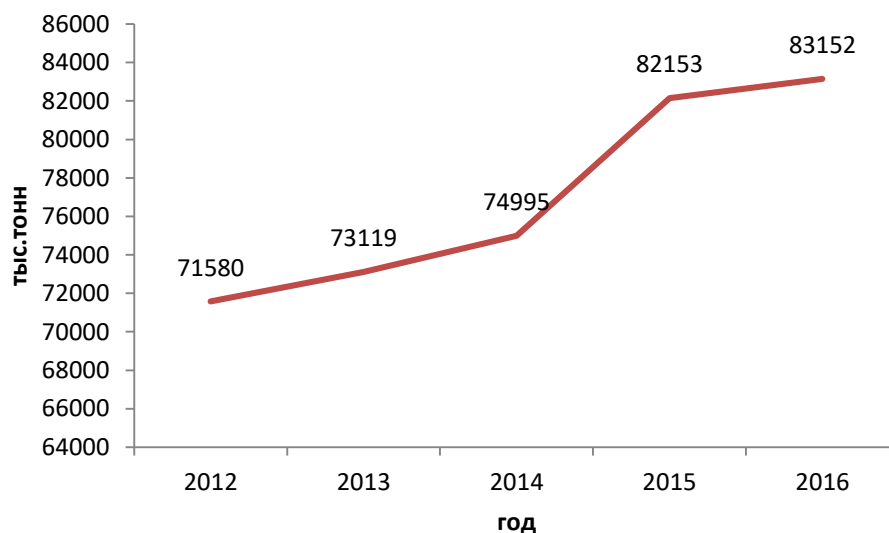


Рисунок 12 - Производство коксующегося угля в России

Таким образом, в 2016 году в России было произведено 88 477 тыс. тонн коксующегося угля, что на 1 294 тыс. тонн больше показателей прошлого года. Общая тенденция, просматриваемая на графике, находится в фазе увеличения объемов производства, демонстрируя средний темп роста 3,7% в год.

Получение химических продуктов остается важнейшей областью применения технологий газификации (на этот вид продукции ориентировано около 60 % всех мощностей газификаторов в мире) [86]. Среди действующих технологий получения химических полупродуктов из угольного синтетического газа имеют опыт промышленной эксплуатации следующие:

- «Уголь-в-жидкое топливо» (международная аббревиатура — CTL);
- «Уголь-в-метанол» (CTM);
- «Уголь-в-олефины» (CTO); — «Уголь-в-аммиак» (CTA); — «Уголь-в-искусственный природный газ» (CTSNG);
- «Уголь-в-этиленгликоль» (CTMEG), «Уголь-в-бензол» (CTB, в отличие от коксохимического бензола, технология более чистая и новая) — опыт промышленной эксплуатации по двум данным направлениям в настоящее время, нарабатывается.

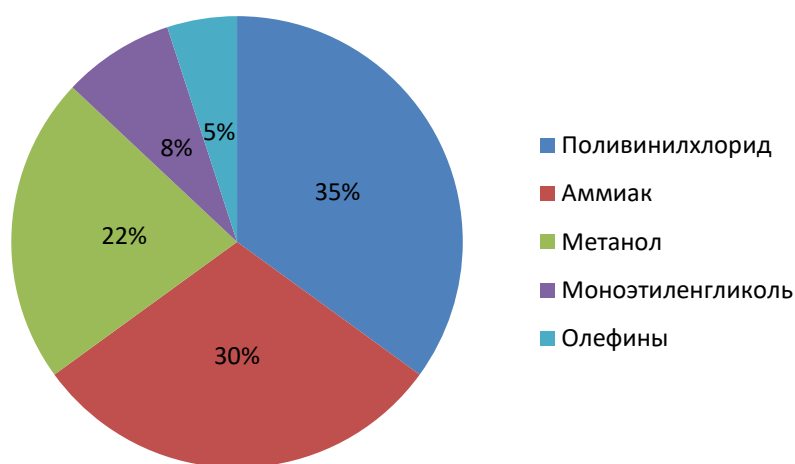


Рисунок 13 – Структура производства продуктов методом газификации из угля в 2017 году в РФ

Газификация угля является единственно приемлемой технологией для получения крупнотоннажных нетопливных производных продуктов (метанол, диметилэфир, этилен, пропилен и др.). На рынке продуктов органического синтеза эта технология конкурирует с технологиями переработки нефти и газа. Россия не относится к числу стран, где газификация эту конкуренцию выигрывает.

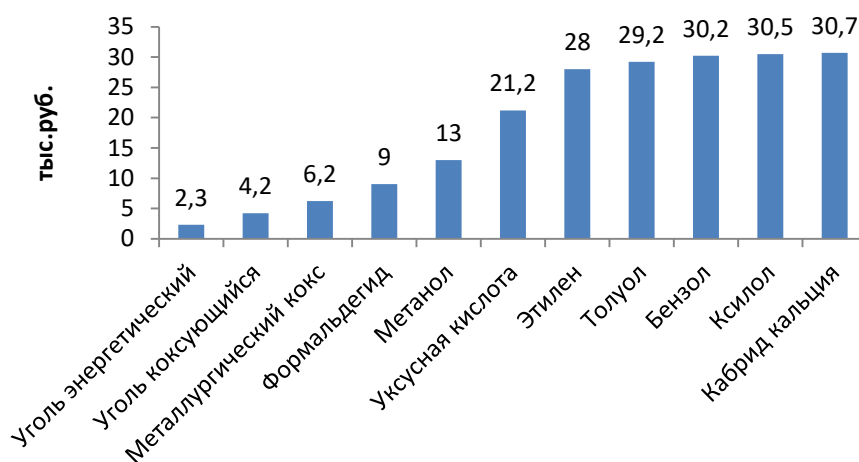


Рисунок 14 –Цена в РФ на уголь и продукты его переработки

Как показано на рисунке 14, цены на продукты переработки угля во многом превышают цену на уголь (уголь энергетический и уголь коксующийся). Наиболее дорогим продуктом переработки угля является карбид кальция, его цена в РФ составляет 30,7 тыс. руб. за тонну. Наиболее дешевым, относительно остальных продуктов переработки угля, является металлургический кокс, цена за тонну которого составляет 6,2 тыс. руб.



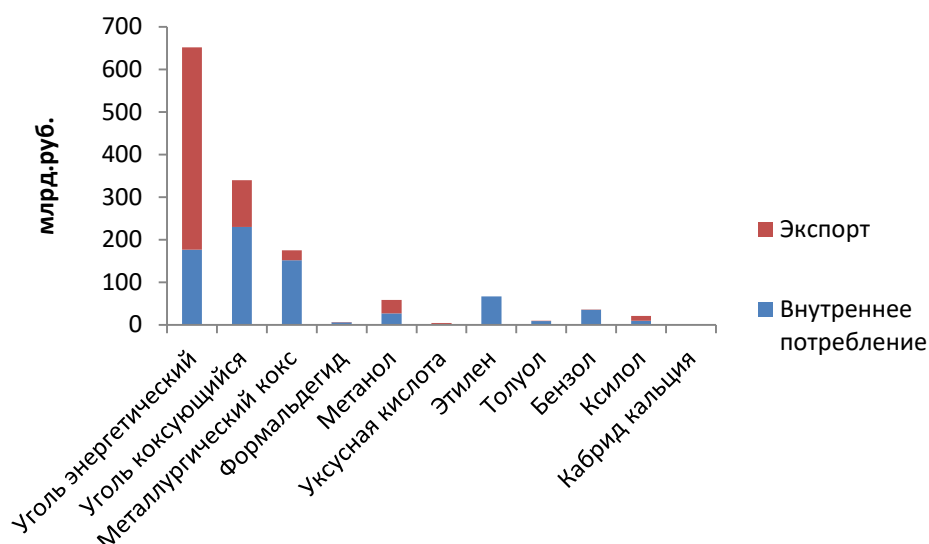


Рисунок 15 – Внутреннее потребление и экспорт угля и продуктов его переработки в РФ

Экспортные поставки энергетического угля в 2,7 раза превышают объемы внутреннего рынка. Внутреннее потребление недооценено, перспективы производства зависят от конъюнктуры мирового рынка.

Коксующийся уголь в значительной части ориентирован на внутреннее коксохимическое производство.

У металлургического кокса превалирует внутреннее потребление, объемы экспорта ограничены потреблением в национальной металлургии и мощностью коксохимического производства.

Формальдегид ориентирован на внутреннее потребление в производстве строительных материалов. Учитывая объемы производства в КНР, а также ограничения по потреблению в ЕС, имеет слабый экспортный потенциал [16].

Экспортные цены метанола, значительно превышающие внутренние, определяют высокий экспортный потенциал продукта в среднесрочной перспективе, несмотря на значительную долю (52 %) транспортной составляющей в цене продукта. Российское производство растет за счет экспорта.

Производство уксусной кислоты развивается за счет импортозамещения. Перспективы внутреннего потребления привязаны к динамике производства лакокрасочных материалов в РФ.

Внутренний спрос на этилен, толуол и бензол обеспечивается собственным крупнотоннажным производством, экспорт незначителен. Перспективы роста внутреннего потребления привязаны к индексу роста обрабатывающих производств в РФ (в частности, развитию предприятий, производящих конечную продукцию для потребительского рынка) [17].

Экспорт ксилола в страны ЕС является драйвером роста российского производства в период 2010–2014 гг. Производства в Приволжском ФО имеют конкурентное преимущество.

Кабрид кальция ориентирован на внутреннее потребление. В среднесрочной перспективе весь спрос на российском рынке (~30 тыс. тонн в год) будет закрываться за счет импорта (в связи с закрытием единственного производства в РФ).

Ключевыми характеристиками российского рынка крупнотоннажных продуктов органического синтеза являются: ориентированность на внутренний спрос (за исключением метанола и ксилола), самодостаточность (незначительная доля импорта), высокий уровень концентрации производителей (олигополия вертикально-интегрированных компаний).

Дальнейшее развитие производства базовых химических продуктов органического синтеза становится привлекательным только при условии «ориентации» на внутреннее производство промышленных и потребительских товаров для российского рынка [20].

## **2 Исследование потенциала спроса на рынке глубокой переработки угля в Красноярском крае**

### **2.1 Выделение целевых потребителей продукции глубокой переработки угля**

В мире из углей получают более пятисот продуктов. Внедрение технологий комплексной переработки позволит извлекать наибольшее количество полезных компонентов из угольной массы, обеспечивая максимальную добавочную стоимость.

Технологии обогащения и переработки углей позволят вовлечь в хозяйственный оборот некондиционные угли, значительно расширить промышленные запасы.

Потребителей продукции углепереработки и углехимии можно разделить на следующие сегменты:

1. Промышленность: металлургия, энергетика, химия, транспорт, другие отрасли;
2. Сельское хозяйство.

Основных потребителей продуктов переработки угольной продукции и утилизации угольных отходов целесообразно рассмотреть по каждой группе технологий (таблица 1).

Таблица 1 - Основные потребители комплексной переработки углей и утилизации отходов угольного производства

Название технологий	Продукция	Потребители продукции
Адаптивные технологии (повышение качества угольной продукции)		
Обогащение	Концентрат	КБХ заводы
Термобрикетирование	Окусованное топливо	КБХ заводы (конструкторское бюро химавтоматики)
Термическое обогащение	Мелкозернистое топливо	Электростанции

Окончание таблицы 1

2. Диверсификационные технологии (производство продукции с новыми потребительскими свойствами)		
Коксование	Кокс, газ, смола	Предприятия черной

		металлургии
Гидрогенизация	Жидкое топливо	Все виды транспорта
Газификация	Газообразное топливо	Электростанции
3. Трансформирующие технологии (производство продукции нетопливного назначения, утилизация отходов)		
Производство горного воска	Горный воск	Предприятия химической, автомобильной, оборонной, авиационной промышленности
Производство гуминовых удобрений	Гуматы	Сельское хозяйство
Производство адсорбентов	Адсорбенты	Отрасли промышленности (медицинская, пищевая), электростанции
Производство глинозема	Глинозем	Алюминиевая промышленность
Производство кирпича	Кирпич	Строительная промышленность
Производство аглопорита	Аглопорит	Строительная промышленность

Промышленная реализация адаптивных, диверсификационных и трансформирующих технологий направлена на улучшение качественных параметров угольной продукции, создание товаров из углей с новыми потребительскими свойствами, утилизацию отходов позволит расширить сферу их использования и привести к созданию новых рынков [14].

Потребителей продукции комплексной переработки углей можно разделить на укрупненные группы:

Таблица 2 – Предприятия Красноярского края, потребляющие продукцию глубокой переработки угля

Предприятие	Краткая характеристика	Какие продукты закупают	Конечный продукт
Металлургия			
Красноярский алюминиевый завод	Предприятие входит в крупнейший в мире алюминиевый холдинг РУСАЛ. Поставляет продукцию в страны СНГ, Китай, США, страны ЕС.	Фтористые соли, угольные электроды	Глинозем
КрАМЗ	Красноярский металлургический завод является третьим по мощности и самым молодым из крупных перерабатывающих предприятия России.	Фтористые соли, угольные электроды	Глинозем
Строительная промышленность			
ООО Альфа	Строительство, производство гипса, сухих строительных смесей, гипсовых пазогребневых плит.	Отходы сжигания угля	Аглопорит
АО КультБытСтрой	Одно из крупнейших стабильно работающих предприятий строительного комплекса	Кварцевый песок	Кирпич
Медицина			
КрасФарма	Советский и российский производитель фармацевтической продукции, расположенный в Красноярске	Гуминовые кислоты	Адсорбенты
Электростанции			

#### Окончание таблицы 2

Красноярская ТЭЦ- 2	тепловая электростанция в Красноярске, одна из крупнейших ТЭЦ Сибири.	Полукокс	Мелкозернистое топливо
---------------------	---	----------	------------------------

Курейская ГЭС	ГЭС на реке Курейка, в Красноярском крае, у посёлка Светлогорск.	Метан, этан	Газооб- разное топливо
Сельское хозяйство			
Форест- Ланк	Тепличное хозяйство	Соли гуминовых кислот	Гуматы
Химическая промышленность			
Ачинский НПЗ	Первый в Красноярском крае завод по переработке нефти.	Озокекрит	Горный воск

Приобретают продукты переработки угля в основном предприятия топливно-энергетического комплекса, а также металлургической отрасли.

Металлургические предприятия используют следующие продукты переработки угля:

- металлургический кокс, предназначен для использования в качестве восстановителя железной руды при выплавке чугуна в доменных печах;
- кокс каменноугольный, применяют металлургические предприятия для выплавки чугуна.

Газовая промышленность. Такие предприятия Красноярского края как ОАО НорильскГазпром, Сварка КФ, Сибнегснаб, ТермоГазСервис, КрасноярскКрайГаз, используют следующие продукты переработки угля для своей деятельности:

- метанол, широко применяется в газовой промышленности как реагент в борьбе с гидратообразованием и частично как реагент для осушки природного газа. Также применяют метанол как вещество, препятствующее образованию гидратных пробок при добыче и транспортировке газа;
- диметиловый эфир, это газ со специфическим запахом, по физическим свойствам близкий сжиженному углеводородному газу;
- активированный уголь, около 20 % от всего объема потребления приходится на применение в газовой фазе. Базовыми потребителями в России являются ГК «Росхимзащита», ОАО «ТВЭЛ» (ГК «Росатом»), ОАО «Газпром», НК «Роснефть», ОАО «Башнефть», ОАО «Гелиймаш», ОАО

«Криогенмаш», НПО «Провита», ЗАО «ГРАСИС», ОАО «ОМЗ», УК «Металлоинвест», УГМК-Холдинг, ИНТЕР РАО ЕЭС и другие [21];

- углеродное волокно, волокна на основе пека имеют достаточно ограниченное применение, главным образом специального характера (в частности, возможно сочетание волокон на основе пека при производстве газовых центрифуг). Волокно из газовой сферы имеет перспективы широкого применения, что объясняется его ожидаемой низкой ценой при сравнительно высоких характеристиках. Потребителями углеродных волокон, углерод-углеродных и углерод-полимерных композитов на их основе на российском рынке являются научные организации, предприятия ВПК, судостроительные и автомобилестроители: Государственная корпорация «Ростех» (РТ-Химкомпозит, Обнинское НПП «Технология»), ГК «Росатом» (ХК «Композит», ОАО «ТВЭЛ»), ГНЦ «ВИАМ», ФГУП «НПЦ Газотурбиностроения «Салют», ОАО «Вертолеты России», ОАО «НПО «Сатурн», ОАО «ОАК», ОАО «ОСК», ОАО «РКК Энергия им. С. Королева», ОАО НПП «Алмаз», Исследовательский Центр им. Келдыша (ГК «Роскосмос»), ОАО «Институт технологии и организации производства», ОАО «ЕВРАЗ» и другие.

Фармацевтическая промышленность. Фармацевтическое предприятие Красноярского края - ОАО «Красфарма» использует такие продукты глубокой переработки угля, как:

- диметилловый эфир (ДМЭ), существует два сорта ДМЭ: высший и низший. Высший сорт ДМЭ содержит не менее 99,5 % эфира и используется в косметической промышленности.

- углеродное волокно, для углеродных волокон существует наиболее широкий рынок - от массовых до специальных применений. На основе вискозы целесообразно использование углеродных волокон в медицине, а также тех областях, где применение именно этого типа углеродного волокна установлено нормативно.

В строительной отрасли используют следующие продукты переработки угля:

- аглопорит, это искусственный легкий пористый заполнитель для бетонов;

- этилен, используется как сырье при производстве полимерных пластиков, волокон и прочих органических соединений, которые используются в упаковочной индустрии, логистике, строительстве;

- уксусная кислота, Изготовление мономера винилацетата является наиболее широкой областью применения уксусной кислоты (далее используется для производства лакокрасочных материалов, клеев, стекловолокна, синтетических тканей и волокон). Также уксусная кислота используется при производстве полиэтиленового терефталата (изготовление пластмассовых бутылок), ацетата целлюлозы (изготовление фотопленки), ацетата поливинила (изготовление древесного клея) [25].

В химической промышленности используется множество продуктов переработки угля:

- пропилен, является вторым по важности после этилена сырьем для производства продуктов органического синтеза. В 2014 г. 64 % мирового потребления пропилена пришлось на производство полипропиленовых смол, 7 % — пропилен оксида, 6 % — акрилонитрила, остаток направлен на производство таких полупродуктов, как акриловая кислота, изопропилбензол, оксоспирты;

- моноэтиленгликоль (МЭГ), один из важнейших видов гликолей, используемых в современной химической промышленности. Традиционный способ производства — гидратация окиси этилена (можно получить как из этилена, так и из метанола, в т. ч. угольного). МЭГ в мировой промышленности предназначен для использования в производствах полиэфиров (самый распространенный из них — полиэтилентерефталат, или ПЭТФ) и последующего производства синтетических волокон, а также растворителей, низкотемпературных и гидравлических жидкостей.



Область «крупнотоннажного» применения — очистка, разделение и извлечение различных веществ, как жидких, так и газообразных. Особенно хорошо активированный уголь адсорбирует углеводороды и их производные, слабее — спирт, аммиак и другие полярные вещества [24].

Углеродное волокно. Используется в авиа-, судо-, ракето- и автомобиле -строении, химической и атомной промышленности, строительстве. Волокно применяют для производства углепластиков, в качестве сырья для производства углеродных тканей, жгутов, фибры, сорбентов, фильтров, теплоизоляции, электродов, электронагревателей, экранов, поглощающих электромагнитное излучение, изделий для электро- и радиотехники, центрифуг ядерных реакторов, углерод-углеродных композиционных материалов [30].

Так же потребителями продуктов глубокой переработки угля являются и физические лица. Существуют определенные продукты переработки углей, которые путем дополнительной обработки и преобразования используются людьми в личных целях.

1. Сжиженный природный газ — газ, искусственно сжиженный, путём охлаждения до  $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для облегчения хранения и транспортировки. Для хозяйственного применения преобразуется в газообразное состояние на специальных регазификационных терминалах. Является самым экологически чистым и безопасным из массово используемых видов топлива, что открывает широкие перспективы его использования. Сфера применения: как моторное топливо для пассажирских и промышленных автотранспортных предприятий, сельскохозяйственной техники; обеспечение тепло- и электро-снабжения удаленных и труднодоступных поселков, коттеджных микрорайонов [33].

2. Каменноугольный кокс — это твёрдый пористый продукт серого цвета, получаемый путём коксования каменного угля при температурах  $950\text{--}1100\text{ }^{\circ}\text{C}$  без доступа воздуха. Сырьем для получения кокса является коксующийся уголь. Для использования в бытовых целях получают бытовой

кокс, который применяется для удовлетворения бытовых нужд, в частности отопления. Требования по прочности к бытовому коксу менее жесткие, чем к доменному и литейному.

3. Гуминовые кислоты это сложная смесь высокомолекулярных органических соединений, получаемые из бурых углей. Сфера применения — изготовление лекарственных веществ, производство органических удобрений, бумажная, текстильная, кожевенная промышленность.

Также потребителями продуктов глубокой переработки угля являются владельцы автомобилей, так как из угля делают такие продукты, как - очистные жидкости, в том числе незамерзающая жидкость, растворители и обезжириватели для покраски автомобилей [37].

4. Диметилловый эфир (ДМЭ). Существует два сорта ДМЭ: высший и низший. Низший - имеет не менее 95% эфира, применяется в основном в топливных целях [39].

## **2.2 Анализ конкурентной среды рынка углепереработки и углехимии**

В настоящее время, на рынке коксующегося угля действует более 10 крупных участников, большинство из которых представляют собой угледобывающие и углеперерабатывающие предприятия, входящие в структуру металлургических холдингов, либо самостоятельный комплекс по добыче и переработке угля.

Общеизвестно, что основной единицей конкуренции является отрасль, так как любая организация стремится соперничать за потребителей на всех территориях.

Конкуренция, лежащая в основе функционирования рыночной экономики, не ограничивается противостоянием нескольких организаций, работающих в отдельной отрасли. Потребители, поставщики, потенциальные участники и фирмы, производящие продукты-заменители, являются

конкурентами в борьбе за достижение собственных коммерческих целей и тем самым оказывают влияние на конкуренцию в отрасли в целом.

Концепцию расширенной борьбы разработал М. Портер. Состояние конкуренции в отрасли определяется пятью основными силами, определяющими предельный потенциал прибыли отрасли. К этим силам относятся: конкуренция в секторе, поставщики, потребители, потенциальные конкуренты, товары – заменители [40].



Рисунок 16 – Модель 5 сил Портера

Майкл Портер считал, что данные элементы рынка являются движущими силами рыночной конкуренции, что и легло в название модели – модель пяти сил конкуренции по Портеру.

1. Риск проникновения на рынок потенциальных конкурентов.

Потенциальные конкуренты, выходящие на рынок, привлекают новые производственные мощности и, соответственно, значительные ресурсы. В

результате могут снизиться цены, предлагаемые покупателям. Но они, приходя на рынок, забирают свою долю прибыли.

Риск входа потенциальных конкурентов создает опасность прибыльности компании. Угроза возможного появления на рынке новых конкурентов зависит от двух факторов: реакции существующих конкурентов и наличия барьеров для входа в отрасль.

К экономическим барьерам входа на рынок углепереработки можно отнести:

- ограниченные запасы угля;
- значительный размер начального капитала, необходимого для создания углеперерабатывающего предприятия;
- большие сроки окупаемости капитальных вложений в строительство новых угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий.

Одним из барьеров доступа на рынок также является необходимость получения лицензии на пользование недрами. Соблюдение антимонопольного законодательства при проведении конкурсов на приобретение прав на пользование недрами по добыче и переработке угольных месторождений может рассматриваться как одна из проблем функционирования сферы переработки углей.

2. Интенсивность конкуренции в отрасли. На конкуренцию на рынке больше всего влияют именно имеющиеся там участники. Уровень конкуренции на рынке будет высоким, если там имеется большое количество участников с примерно равным объемом производства, низкая дифференциация товаров, высокие барьеры входа на рынок и так далее. Высокая конкуренция, естественно, снижает прибыльность отрасли, поэтому нужно обращать особое внимание на данный пункт.

В таблице 3 представлены основные углеперерабатывающие предприятия России.

Таблица 3 – Основные углеперерабатывающие предприятия

Предприятие	Группа лиц	Расположение
ООО «Карбоника - Ф»	ООО «Карбоника – Ф»	Красноярский край
ГОФ «Томусинская»	ОАО «Южный Кузбасс»	Кемеровская область
ЦОФ «Кузбасская»		
ЦОФ «Сибирь»		
ЦОФ «Абашевская»	ОАО «Южкузбассуголь»	Кемеровская область
ОФ «Междуреченская»	ЗАО «Сибуглемет»	Кемеровская область
ОФ «Антоновская»		
ЗАО «ОФ Чертинская»	ОАО «Белон»	Кемеровская область
ОАО «ЦОФ Беловская»		
ЦОФ Печорская, ЦОФ Северная, ОФ Воркутинская	ОАО «Северсталь»	Волгоградская область
ОФ Прокопьевскуголь	ООО УК «Прокопьевскуголь»	Кемеровская область
ОФ Нерюнгринская	ОАО Якутуголь	Республика Саха

На данном рынке сформировалась олигополистическая структура. Исходя из таблицы 3, можно сделать вывод, что большинство углеперерабатывающих предприятий находятся в Кемеровской области, так как там располагается самое большое в стране угольное месторождение - Кузнецкий угольный бассейн.

3. Власть покупателей. Покупатели оказывают достаточно сильное влияние на цену продуктов углепереработки. Так как покупателями продуктов углепереработки являются в большинстве своем корпоративные клиенты, они совершают большие объемы покупок данной продукции. Если предложенные предприятию - покупателю цены (с учетом транспортных издержек) окажутся выше средних рыночных цен, то предприятие – продавец будет вынуждено снизить уровень своих реализационных цен. Нижним пределом цены будет цена, обеспечивающая продавцу компенсацию его издержек производства.

4. Власть поставщиков. Поставщики оказывают достаточно сильное влияние на компанию также вследствие размеров их поставок, широкого

выбор продукции (ингредиентов), потери времени и финансов на поиски новых поставщиков.

Рыночная власть поставщиков над участниками рынка проявляется в возможности повышения цен поставляемой продукции. Так, у организаций, занимающихся производством кокса, есть возможность повышать цены на поставляемую ими продукцию, так как без кокса металлургический завод не сможет производить свою продукцию [51].

5. Возможные заменители товара. Давление со стороны товаров-заменителей тоже проявляется в ограничении потенциальной прибыльности отрасли за счет удовлетворения спроса другими товарами.

Товарами - заменителями продуктов глубокой переработки угля являются нефть, газ, а также продукты лесопереработки.

Конкурентные силы определяют прибыльность отрасли, поскольку влияют на цены, которые могут диктовать участники, на расходы, которые им приходится нести, и на размеры капиталовложений, необходимые для того, чтобы конкурировать в этой отрасли.

Позицию на рынке определяют конкурентные преимущества. Основные подходы к понятию конкурентного преимущества определили М. Портер, Ж.Ж. Ламбен. Конкурентное преимущество - это система, обладающая какойлибо эксклюзивной ценностью, дающей ей превосходство над конкурентами в экономической, технической и организационной сферах деятельности [51].

Согласно М. Портеру, конкурентное преимущество делится на два основных вида: более низкие издержки и дифференциация товаров. Низкие издержки отражают способность фирмы разрабатывать, выпускать и продавать сравнимый товар с меньшими затратами, чем конкурент. Продавая товар по такой же цене, что и конкуренты, фирма в этом случае получает большую прибыль. Дифференциация - способность обеспечить покупателя уникальной и большей ценностью в виде нового качества товара, особых потребительских свойств или послепродажного обслуживания [51].

Конкурентное преимущество любого типа дает более высокую продуктивность, чем у конкурентов. Фирма с низкой себестоимостью продукции производит ее с меньшими затратами, чем конкуренты; у фирмы с дифференцированной продукцией прибыль с единицы продукции выше, чем у конкурентов.

Вид конкурентного преимущества и сферу, в которой оно достигается, можно объединить в понятие типовых стратегий, т.е. совершенно разных подходов к тому, что такое высокие показатели в отрасли. Каждая из этих стратегий (рисунок 17) применительно к угольной промышленности представляет собой кардинально отличающуюся от прежних концепцию того, как надлежит конкурировать и добиваться успеха на рынке.

По Ж.Ж. Ламбену, конкурентное преимущество - это те характеристики, свойства товара или марки, которые создают для фирмы определенное превосходство над своими прямыми конкурентами [52].

Широкая цель	<b>Лидерство за счет экономии на издержках</b> (разнообразные виды угольной продукции хорошего качества и по невысокой цене: продукция, полученная после глубокой переработки - газ, бензин, смола, воск)	<b>Дифференциация</b> (широкий выбор высококачественной угольной продукции по высоким ценам: кокс, сорбенты, смолы, антрацит)
<b>Сфера конкуренции</b>		

Узкая цель	<b>Сосредоточение на издержках</b> (простая и стандартная угольная продукция с меньшими издержками и наиболее низкими ценами: бурый уголь)	<b>Сфокусированная дифференциация</b> (специализированная угольная продукция по высокой цене: кокс, сорбенты)
	Меньшие издержки	Дифференциация
<b>Конкурентное преимущество</b>		

Рисунок 17 – Типовые стратегии достижения конкурентного преимущества на рынке углепереработки и углехимии

Он определил две широкие категории конкурентных преимуществ: внутренние и внешние. Конкурентное преимущество называется “внешним”, если оно основано на отличительных качествах товара, которые образуют ценность для покупателя за счет либо сокращения издержек, либо повышения эффективности. Конкурентное преимущество является “внутренним”, если оно базируется на превосходстве фирмы в отношении издержек производства, управления фирмой или товаром, которое создает “ценность для изготовителя”, позволяющую добиться себестоимости меньшей, чем у конкурента [57].

В основе вышеизложенной концепции типовых стратегий лежит идея, что каждая из них основана на конкурентном преимуществе и что для того, чтобы добиться его, фирма должна выбрать свою стратегию.

Стратегия, вытекающая из внешнего конкурентного преимущества, это стратегия дифференциации, которая опирается на маркетинговое ноу-хау углеперерабатывающей компании, следовательно, стратегия, основанная на внутреннем конкурентном преимуществе, это доминирование по издержкам. Если углеперерабатывающая компания выберет стратегию лидерства за счет экономии на издержках, то фирма усилит конкурентное преимущество своей продукции за счет разнообразного ассортимента товаров и низкой цены.



Конкурентные преимущества основных игроков на рынке углепереработки и углехимии:

1. ОАО «Белон». Представлена предприятием по переработке угля - Центральная обогатительная фабрика «Беловская» (ЦОФ «Беловская»). Основными конкурентными преимуществами является:

- приемлемая цена;
- высокое качество продукции (ориентация на качество, востребованное рынком, стабилизация качества концентрата коксующихся углей, ориентация на выпуск продукции с большей добавленной стоимостью);
- достаточный объем (уникальная по природным характеристикам сырьевая база, в том числе: наличие дефицитной марки коксующегося угля Ж, наличие запасов угля, обеспечивающих стабильную работу компании);
- имидж предприятия (наличие стратегического партнера ОАО «ММК»).

2. ОАО «Южный Кузбасс». Угольная компания «Южный Кузбасс» образована в 1993 году в результате объединения нескольких угледобывающих и углеперерабатывающих производств. За годы, прошедшие со дня основания, ПАО «Южный Кузбасс» удалось из разрозненных предприятий создать единую, мощную, конкурентоспособную компанию, вносящую весомый вклад в экономику региона и страны [60]. Конкурентные преимущества:

- располагает достаточным количеством запасов угля коксующихся и энергетических марок, обеспечивающих стабильную работу разрезов и шахт на перспективу. Балансовые запасы на 1 января 2017 года составляют более 1,8 млрд. тонн. Общая проектная мощность предприятий компании по обогащению угля – 17 млн. тонн в год;
- многообразие различных видов угольной продукции;

- широкая география поставок (уголь поступает в Бельгию, Болгарию, Данию, Словакию, Японию, Казахстан, Турцию и другие страны ближнего и дальнего зарубежья);

- развитая дилерская сеть, позволяющая приблизить продукцию к потребителям.

3. ОАО «Северсталь». Основные отрасли-потребители продукции ОАО «Северсталь» на внутреннем рынке - это трубные предприятия, автомобилестроение, машиностроение и региональная дистрибуция. Все четыре сегмента имеют высокую стратегическую важность для общества. Главными факторами конкурентоспособности являются:

- цена, качество, выполнение спецификаций клиентов и графиков поставок, а также уровень доступных финансовых ресурсов, технологическая оснащенность, низкие затраты на сырье, местоположение относительно ключевых потребителей и поставщиков и более удобные транспортные маршруты.

- акционеры ОАО «Северсталь» имеют контроль над рядом поставщиков угля и железорудного сырья. При необходимости ОАО «Северсталь» может покрыть свои потребности в угле на 100% и в железорудном сырье на 75% за счет поставок от этих предприятий.

- ОАО «Северсталь» также следует общемировой тенденции к консолидации. На данный момент компания входит в состав холдинга «Северсталь-Групп». Это дает возможность компании стабильно получать сырье от подконтрольных компаний, а также сбывать свою продукцию, используя возможности холдинга.

### **2.3 Оценка потенциала целевых сегментов рынка продукции глубокой переработки угля в Красноярском крае**

Потенциал сегмента рынка характеризуется его количественными параметрами, то есть емкостью, которая в свою очередь показывает, сколько изделий и какой общей стоимостью может быть на нем реализовано, какое

количество потенциальных потребителей имеется, на какой площади они проживают и т. д. Сегмент рынка должен быть изначально достаточно емким, чтобы можно было покрыть издержки, связанные с внедрением и работой на рынке, и получить прибыль. Кроме того, он должен иметь перспективы дальнейшего роста.

Для оценки потенциала рынка могут быть использованы следующие методы:

1. Расчет емкости на основе норм потребления данного типа товара. Этот подход используется, как правило, для продовольственных товаров, сырья и расходных материалов. Статистической основой для расчетов служат годовые нормы потребления на одного потребителя и количество предприятий сегмента. Таким образом, итоговая цифра емкости получается путем перемножения нормы потребления на значение общего количества предприятий, потребляющих данный продукт (формула 1):

$$E = \sum K \times N_{\text{п}} \quad (1)$$

где,  $E$  – емкость рынка;

$K$  – количество предприятий сегмента;

$N_{\text{п}}$  – норма потребления продукта.

2. Расчет емкости рынка по «производственному методу». Данный метод расчета емкости рынка применим тогда, когда есть доступ к данным касающимся объемов производства, импорта и экспорта продукции (формула 2):

$$E = \text{П} + \text{И} - \text{Э} \quad (2)$$

где,  $E$  – емкость рынка;

$\text{П}$  – производство в регионе;

$\text{И}$  – импорт;

Э – экспорт.

3. Расчет емкости рынка по потреблению компонента (формула 3):

$$E = N \times n \times d \times q \quad (3)$$

где, E – емкость рынка;

N – потенциальные потребители;

n – доля реальных потребителей;

d – объем производства на одного потребителя;

q – уровень единичного применения компонента на единицу конечной продукции.

Для оценки потенциальной емкости рынка выберем один из рынков глубокой переработки угля – рынок углеродных адсорбентов (активированный уголь).

Выбор рынка происходил исходя из ориентации на следующие критерии выбора:

- безопасность;
- разнообразность используемого сырья;
- наличие производства в Красноярском крае.

Для оценки емкости рынка активированного угля мы можем использовать производственный метод, так как имеются все данные для его использования.

В Красноярском крае угольные адсорбенты (активированный уголь марки АБГ) производит ЗАО «Карбоника-Ф». ООО "Карбоника-Ф" - инновационная компания, которая является лидером в области разработки новых технологий глубокой переработки угля.

В частности, компанией разработана, защищена патентами и реализована в промышленном масштабе технология газификации бурых и неспекающихся каменных углей.

Данная технология, в отличие от большинства известных характеризуется:

- экологической безопасностью;
- простотой технического исполнения;
- высокой экономической эффективностью.

Также в настоящее время в Красноярском крае из всех видов продукции глубокой переработки угля существует только производство активированного угля, по другим видам в открытых источниках нет данных, поэтому логично оценивать потенциальную емкость именно этого рынка.

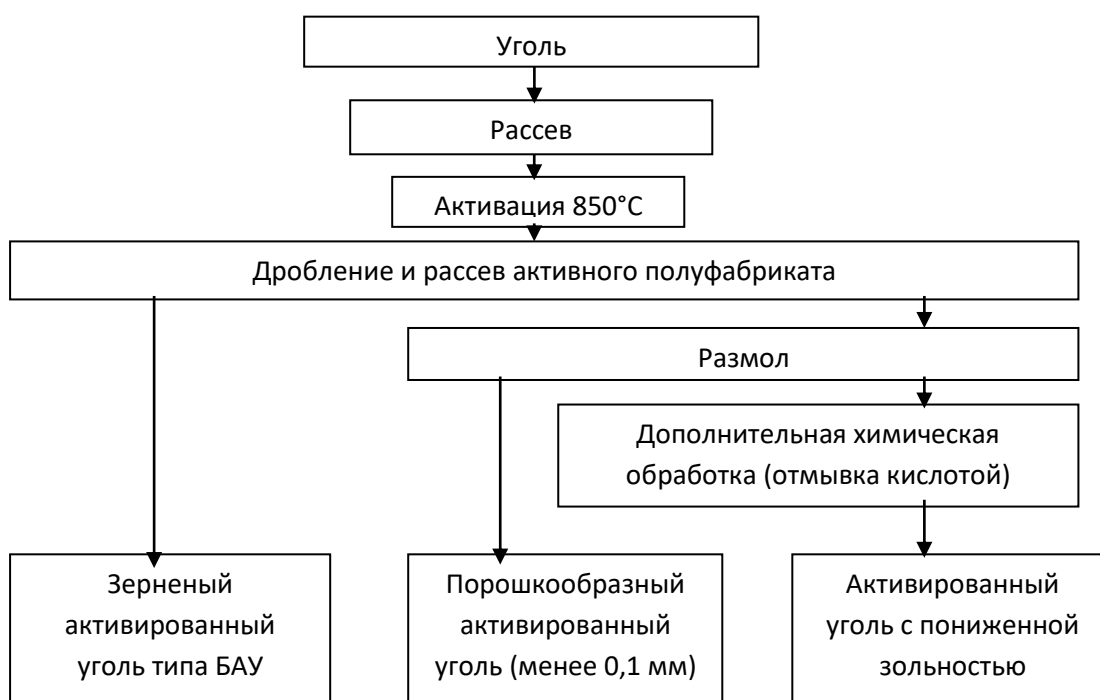


Рисунок 18 –Этапы производства активированного угля различной формы

Наиболее сложной и длительной технологией является получение активированного угля с пониженной зольностью, так как его получение

проходит через дополнительную химическую обработку. Наиболее простым в получении является зерненный уголь типа БАУ, так как его производство сосредоточено на трех стадиях переработки (рассев, активация и дробление и рассев активного полуфабриката).

Так как в Красноярском крае на данный момент существует только одно предприятие по производству активированного угля и информации по нему представлено достаточно мало, целесообразнее будет рассмотреть этот рынок в Сибирском федеральном округе.

- число производителей активированного угля в Красноярском крае;
- объемы производства активированного угля в Красноярском крае и Сибирском федеральном округе;
- объемы экспорта активированного угля в Сибирском федеральном округе;
- объемы импорта активированного угля в Сибирском федеральном округе;
- емкость красноярского рынка активированного угля;
- цены на 1 тонну активированного угля в Сибирском федеральном округе.

В Красноярском крае производством угольных сорбентов занимается ООО «Карбоника - Ф» с мощностью 30 тыс. т угля в год. На протяжении 5 лет отработаны все основные технические и технологические решения, проведены исследования процесса на различных углях и наработаны промышленные и опытные партии продукта, прошедшие испытания на ряде предприятий России и за рубежом.

В ближайшее время планируется строительство предприятия по производству активированных углей в г.Бородино Красноярского края. За Уралом нет производства активированных углей, а их востребованность на рынке России довольно велика. Так как в Красноярском крае довольно много месторождений угля, который подходит для его переработки в угольные сорбенты, эта строительство является перспективным.

Количество предприятий в Красноярском крае в 2023 году увеличится более чем в 2 раза. Это связано с растущей мировой потребностью в угольных сорбентах в мире и с поиском новых источников энергии в целом, поскольку красноярские производители ориентируются в основном на экспорт.

На рисунке 19 представлена динамика производства активированных углей за 2013- 2017 года в Сибирском федеральном округе.

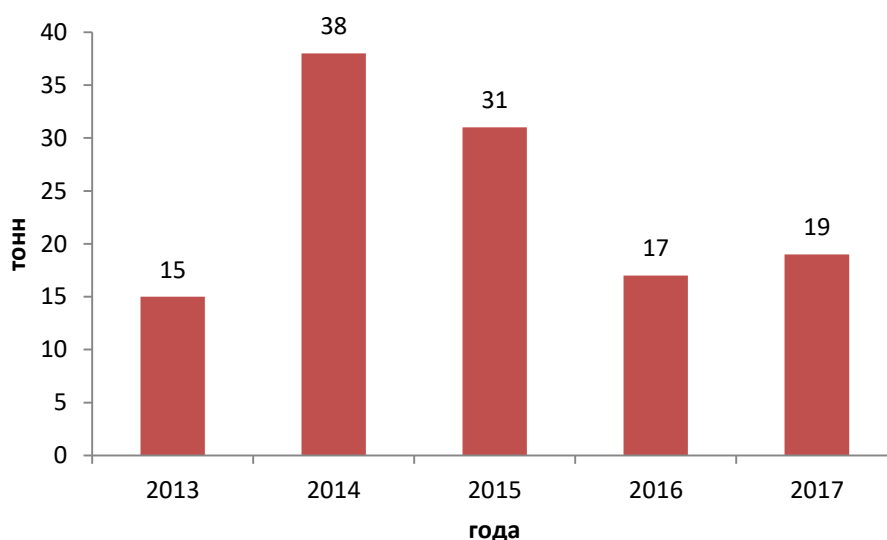


Рисунок 19 – Производство активированного угля в Сибирском федеральном округе

Производство активированного угля в Сибирском федеральном округе за период 2013 – 2017 гг. составило 120 тонн. Тренд задают сразу несколько факторов — в России введена специальная импортная пошлина, защищающая интересы российских производителей, продукции которых было трудно конкурировать с дешевой китайской и индийской. Это подхлестнуло рост внутреннего производства.

Экспорт активированного угля представлен на рисунке 20.

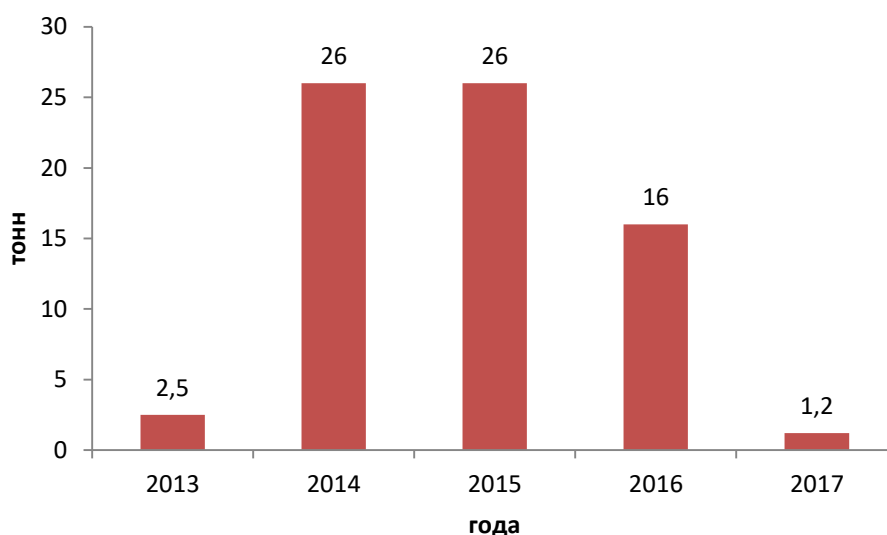


Рисунок 20 – Экспорт активированного угля из Сибирского федерального округа

Экспорт активированного угля из Сибирского федерального округа за период 2013 – 2017 гг. составил 71,7 тонн. Мощный фактор, ставший причиной роста внутреннего производства — ужесточение экологических норм на российских предприятиях. Если учесть общую экономическую ситуацию — ослабление курса рубля относительно мировых валют, то можно предположить, что роль российского активированного угля в качестве экспортного товара будет еще расти.

В структуре экспорта по странам на первом месте стоит Казахстан (85,8%), на втором месте Монголия (13,6%), на третьем - Киргизия (0,6%).

В настоящее время активированные угли производят преимущественно из качественного угля. Основными крупными производителями активированных углей являются: Norit (Нидерланды), Kuraray (Япония), EnerG2 (США) [87].

Уже сегодня крупнейшие производители активированных углей (Нидерланды, Япония, США) могут к 2020 году увеличить объем потребления активированного угля до 50-80 млн. тонн, что равносильно 5-



кратному росту. Учитывая тот факт, что крупнейшие производители уже используют почти 80% древесного и каменного угля, значительного увеличения мощностей по производству активированного угля в этих странах не предвидится. В то же время, в Сибирском федеральном округе перерабатывается только 25% углей для производства угольных сорбентов. Таким образом, имеются все предпосылки для наращивания экспорта региональными предприятиями.

Что же касается импорта активированного угля, его динамика представлена на рисунке 21.

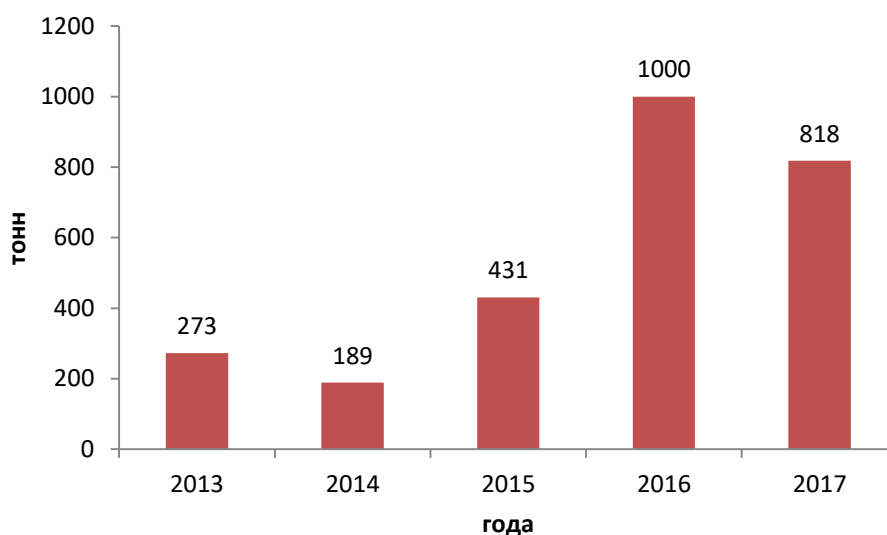


Рисунок 21 – Импорт активированного угля в Сибирский федеральный округ

Импорт активированного угля в Сибирский федеральный округ за период 2013 - 2017 составил 2711 тонн. В 2017 году импорт активированного угля снизился по сравнению с предыдущим годом. Но, тем не менее, импорт в 2017 году вдвое больше, чем импорт в 2013-2015. Все же в 2020 году в Красноярском крае возможен небольшой рост импорта, если предприятие не увеличит свои производственные мощности [77].

Структура импорта по странам представлена на рисунке 22.

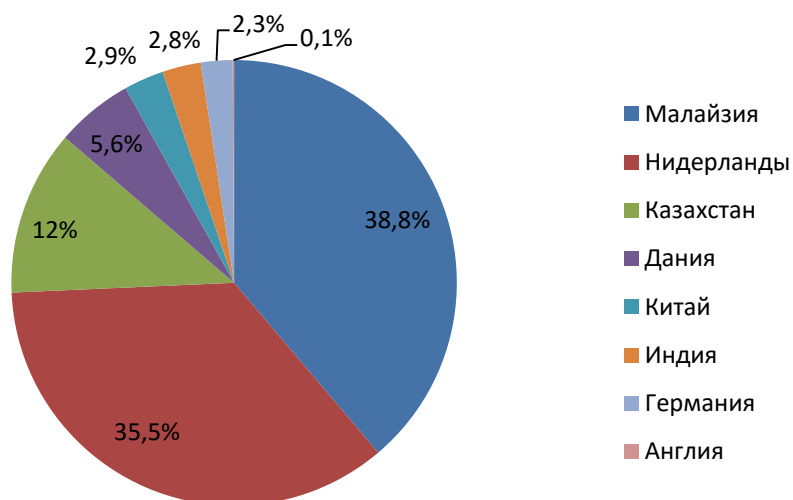


Рисунок 22 – Структура импорта активированного угля по странам в 2017 году

Лидером по ввозу активированного угля в Сибирский федеральный округ является Малайзия (38,8%), на втором месте – Нидерланды (35,5%), на третьем – Казахстан (12%).

Зная показатели производства, импорта и экспорта, мы можем рассчитать емкость рынка. Расчеты приведены в таблице 10.

Таблица 4 – Производство, экспорт, импорт и расчет емкости рынка активированного угля Сибирского федерального округа

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017
Сибирский федеральный округ					
Производство, тыс.тонн	15	38	31	17	19
Экспорт, тыс.тонн	2,5	26	26	16	1,2
Импорт, тыс.тонн	273	189	431	1000	818
Емкость рынка, тыс.тонн (П-Э+И)	285,5	201	436	1001	835,8

Для наглядности, данные по емкости рынка представлены на рисунке 23.

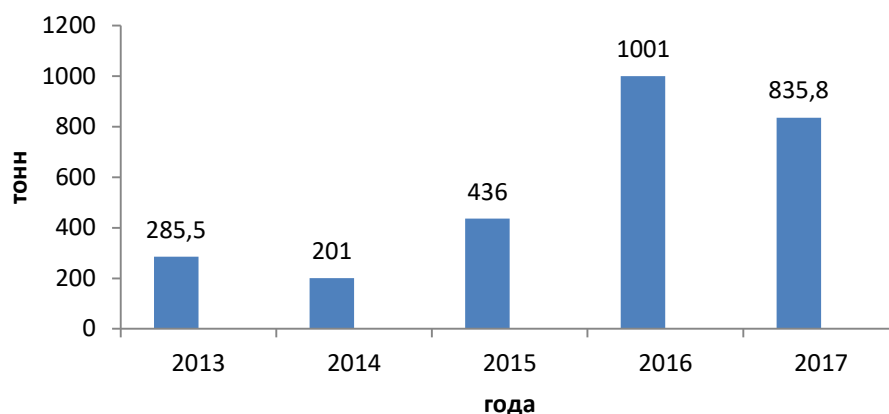


Рисунок 23 – Емкость рынка активированного угля в Сибирском федеральном округе

Что касается емкости рынка, с 2015 года она постепенно растет и в 2016 году достигает максимальной отметки 1001 тонн. В 2017 году емкость стала снижаться.

Средние цены на активированный уголь в Сибирском федеральном округе представлены на рисунке 24.

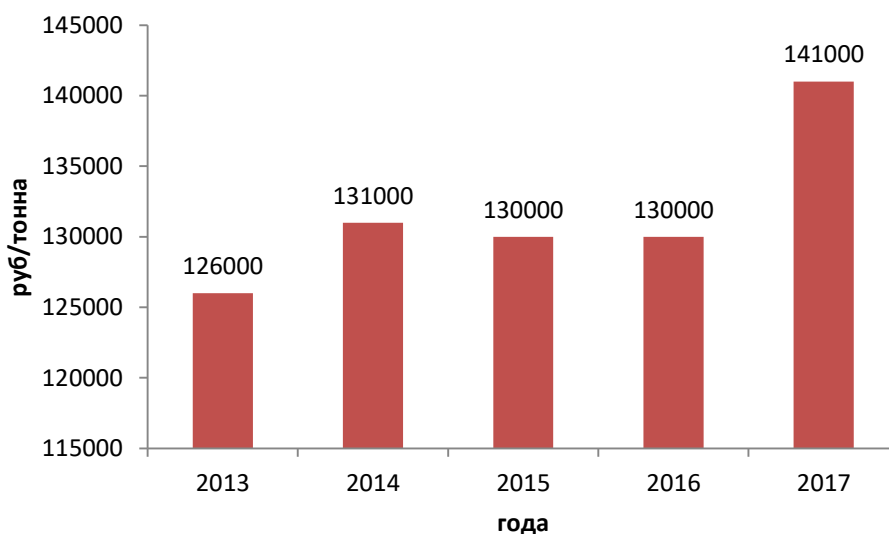


Рисунок 24 - Средние цены за 1 тонну активированных углей в Сибирском федеральном округе в 2013-2017 годах

В 2017 году средние цены на активированный уголь превысили цену в сравнении с 2013 годом на 15000 рублей за тонну.

Итак, в Сибирском федеральном округе производство активированного угля то растет, то сокращается, в 2017 году произошло небольшое повышение до 19 тонн. Объемы экспорта с 2013 года стали стремительно расти, однако эта ситуация продержалась до 2015 года, после чего в 2016 и 2017 гг. экспорт резко снизился до 16 и 1,2 тонн соответственно. Мы можем говорить о существовании скрытого спроса и потенциального рынка активированных углей в Красноярском крае, поскольку активированный уголь является экологически чистым, безопасным, многофункциональным продуктом глубокой переработки угля. Внутренний рынок активированных углей имеет тенденцию к росту. Активированный уголь используется как для применения его в качестве лекарственного средства, так и в других различных отраслях, приведенных в начале главы.

### 3 Оценка внутреннего спроса Красноярского края на продукты глубокой переработки угля

#### 3.1 Исследование структуры платежеспособного спроса на продукты глубокой переработки угля в Красноярском крае

С развитием промышленного производства активного угля, применение этого продукта неуклонно возрастает. В настоящее время активированный уголь используется во многих процессах очистки воды, пищевой промышленности, в процессах химических технологий. Кроме того, очистка отходящих газов и сточных вод основана главным образом на адсорбции активированным углем. А с развитием атомных технологий, активированный уголь является основным адсорбентом радиоактивных газов и сточных вод на атомных электростанциях. В 20 веке применение активированного угля появилось в сложных медицинских процессах, например, гемофильтрация (очищение крови на активированном угле) [80].

Структура потребления активированных угольных материалов, характеризуется следующими отраслями:

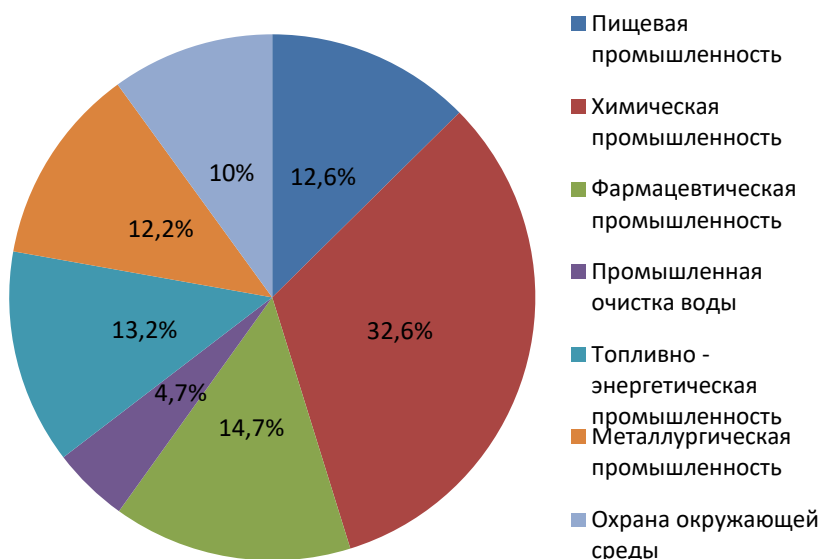


Рисунок 25 - Структура потребления активированного угля

Исходя из данных, наибольшую долю потребления активированного угля занимает химическая промышленность (32,6%), на решение экологических проблем, использование активированного угля в металлургической и топливно – энергетической промышленности тратится в два раза меньше активированного угля. На промышленную очистку воды тратится незначительная часть активированных угольных материалов.

Таблица 5 - Область применения активированных углей предприятиями Красноярского края

Отрасль	Область применения	Предприятия
Химическая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистка органических кислот;</li> <li>- Адсорбция органических соединений из растворов;</li> <li>- Очистка минеральных масел;</li> <li>- Очистка электролитов;</li> <li>- Изготовление электродов;</li> <li>- Основа палладиевого катализатора;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Ачинский нефтеперерабатывающий завод</li> <li>2. Красноярский завод синтетического каучука</li> <li>3. ОАО «Красноярский биохимзавод»</li> <li>4. АО «Полюс Красноярск»</li> </ul>
Пищевая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистка ликероводочных изделий;</li> <li>- Обесцвечивание сахарных сиропов;</li> <li>- Очистка крахмалопаточных растворов;</li> <li>- Производство органических кислот (лимонная, молочная и др.);</li> <li>- Очистка и отделка растительного и животного масла и жиров;</li> <li>- Производство карамели.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. ООО «Ярич» Красноярский водочный завод</li> <li>2. ООО «Продсоюз»</li> <li>3. ЗАО «Краскон»</li> <li>4. ООО «Универсал КПС»</li> </ul>

Продолжение таблицы 5

Фармацевтическая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистка растворов при производстве медицинских препаратов;</li> <li>- Основа при изготовлении катализаторов;</li> <li>- Производство антибиотиков;</li> <li>- Производство кровезаменителей;</li> <li>- Производство угольных таблеток;</li> <li>- Производство глюконата кальция, хлористого натрия;</li> <li>- Производство таблеток «Аллохол»;</li> <li>- Производство гепарина.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ОАО «Красфарма»</li> <li>2. Фармацевтическая фирма Эгис</li> <li>3. ООО «Енисеймед проф»</li> <li>4. ООО «Гермед»</li> <li>5. ООО «Томскхимпроект»</li> <li>6. ООО «Агава»</li> <li>7. ООО «Агроветснаб»</li> </ol>
Промышленная очистка	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистка паров и газов;</li> <li>- Сероочистка и очистка технологических растворов при добыче и переработке газа;</li> <li>- Производство минеральных масел, химреактивов и лакокрасочных изделий;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ачинский глиноземный комбинат</li> <li>2. ООО «Флайкоат»</li> <li>3. ООО «Промкраска»</li> <li>Красноярский лакокрасочный завод</li> <li>4. ООО «Красэмаль»</li> <li>5. ООО «Сибхимреактивснаб»</li> <li>6. ООО «Аквахим»</li> </ol>
Топливо-энергетическая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистка парового конденсата;</li> <li>- Очистка оборотных вод;</li> <li>- Очистка растворов, паров, газов при переработке нефти;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Красноярская ТЭЦ – 2</li> <li>2. Ачинский НПЗ</li> <li>3. ООО «РН Ванкорнефть»</li> </ol>

Окончание таблицы 5

Металлургическая промышленность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Извлечение золота из цианистых пульп и других растворов;</li> <li>- Флотация руд полезных ископаемых;</li> <li>- Извлечение драгоценных металлов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ОАО Красноярский алюминиевый завод</li> <li>2. ОАО Красноярский металлургический завод</li> <li>3. ОАО «ГМК» «Норильский никель»</li> <li>4. ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В.Н. Гулидова»</li> <li>5. ОАО «Горевский горно – обогатительный комбинат»</li> </ol>
Охрана окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка питьевой воды;</li> <li>- Snаряжение фильтров доочистки питьевой воды;</li> <li>- Очистка сточных вод;</li> <li>- Применение активированного угля в водоподготовке;</li> <li>- Предназначен для удаления растворенных органических веществ и улучшения вкусовых качеств воды (удаление запахов и привкусов).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ООО «Чистая вода Сибири»</li> <li>2. «Эколог- Красноярск», очистные сооружения</li> <li>3. АО «Красноярская ГЭС»</li> <li>4. ООО «Эмили»</li> </ol>

Для очистки органических кислот и изготовления электролитов, химические предприятия Красноярского края потребляют в среднем 25 тонн активированного угля в год.

В пищевой промышленности Красноярского края активированный уголь используется для очистки ликеро-водочных изделий, обесцвечивания сахарного сиропа, производства карамели и для других целей. Для этого в год предприятиями потребляется около 9,6 тонн активированного угля.



При производстве угольных таблеток в год, Красноярскими фармацевтическими компаниями приобретается в среднем 7 тонн активированного угля. Кроме того, в фармацевтической промышленности активированный уголь также используется для производства антибиотиков и очистки растворов при производстве медицинских препаратов. В среднем на эти нужды требуется около 4 тонны активированного угля в год.

Для очистки паров и газов, производства минеральных масел, краевыми предприятиями потребляется в среднем 9,3 тонн активированного угля.

Топливо - энергетическими предприятиями края для очистки парового конденсата, газов при переработке нефти, требуется в среднем в год около 10 тонн активированного угля.

Для изготовления золота из цианистых пульп и других растворов, для флотации руд полезных ископаемых, для извлечения драгоценных металлов, в Красноярском крае используется около 7,6 тонны активированного угля в год.

При изготовлении питьевой воды, очистки сточных вод, требуется в среднем 3,6 тонн активированного угля в год.

Сложив все вышеуказанные нормы потребления активированного угля предприятиями Красноярского края, мы получим 76,1 тонн в год.

В Красноярском крае технология получения активированного угля из бурых углей разработана специалистами ЗАО «Карбоника - Ф». Данная технология реализована в Красноярске производственной мощностью 30 тыс. тонн активированного угля в год. Основным потребителем ООО «Карбоника – Ф» на сегодняшний день является ГМК «Норильский никель».

На протяжении долгого времени предприятием отработаны все основные технические и технологические решения, проведены исследования процесса на различных углях и наработаны промышленные и опытные партии продукта. В основу технологии «Карбоника» положен принцип автотермической (без внешнего теплоподвода) неполной газификации угля с

использованием открытого в 90-е годы авторами разработки эффекта «обратной тепловой волны» в слое угля. В газификатор подается уголь и воздух, а продуктами являются только среднетемпературный кокс (полукокс) или активированный уголь и горючий газ. Технология «Карбоника» позволяет перерабатывать угли различных марок – 1Б-3Б, Д, ДГ, Г (которые в основном используются в энергетике) для получения дефицитных целевых продуктов, а также, изменяя только технологические параметры, регулировать выход конечных продуктов.

Правда, пока красноярской технологией больше интересуются за границей, нежели в России. Уже построен целый комплекс в Монголии, ведутся переговоры с Турцией и Словенией. У нас же пока все находится в режиме согласования [81].

Так как выше было выяснено, что приблизительная потребность предприятий Красноярского края составляет около 76,1 тонн активированного угля в год, а максимальные мощности предприятия ООО «Карбоника – Ф» составляют 30 тыс. тонн, то можно сделать вывод, что в перспективе Красноярское предприятие сможет закрыть потребность Красноярского края в сорбентах и полностью вытеснить более дорогие зарубежные аналоги, которым по качеству не только не уступает, а превосходит их.

К сожалению, многие российские предприятия, особенно в условиях финансового кризиса, должным образом не используют свои очистные сооружения, годами не меняют уже загрязненный в процессе очистки активированный уголь или используют вместо него обычный дробленый. Это при существующем низком уровне экологического контроля сходит им с рук. Компании не считают нужным тратить деньги на дорогостоящий активированный уголь (стоимость 1 кг российского активированного угля составляет 60-100 руб., дешевого бурого молотого - примерно 700 руб./т.). По расчетам, приведенным ранее, минимальная потребность работающей

промышленности Красноярского края в активированном угле - 70-80 т в год, а во всей стране потребляется только около 14 тыс. тонн.

Хотя и в этом направлении появились положительные сдвиги: на предприятие постепенно выходят новые потребители. Рынок активированного угля при развитии промышленного производства и энергетики, а также при повышении уровня экологического контроля будет только расширяться.

В настоящее время в России производством активированных углей занимаются 10 предприятий. Перечень предприятий представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Производство активированного угля в России

Город	Предприятие	Сырье
г.Пермь	АО «Сорбент»	Древесный уголь-сырец, кокосовая скорлупа, каменный уголь, каменноугольная смола
	ООО «Активированные угли Техносорб»	
	ООО «УралХимСорб»	
г.Электросталь	ОАО «ЭНПО «Неорганика»	Древесный уголь-сырец, каменный уголь, торф
	ОАО «Электростальский химико-механический завод им. Н.Д.Зелинского»	
г.Санкт-Петербург	ООО «Карбонфильтр»	Древесный уголь-сырец, кокосовая скорлупа, абрикосовые косточки, каменный уголь
	ООО «НПП «Полихим»	
г.Москва	ООО «МИУ-Сорб»	Каменный уголь
г.Красноярск	ООО «Карбоника-Ф»	Бурый уголь
г.Кемерово	ООО «Сорбенты Кузбасса»	Каменный уголь
г.Великий Новгород	ЗАО «Экспериментальный химический завод»	Древесный уголь, каменный уголь, кокосовая скорлупа, торф

Из представленных данных в таблице 6 видно, что максимальное количество предприятий, производящих активированный уголь - это заводы, сосредоточенные в Приволжском и Северно- Западном федеральных округах.

Такое распределение согласуется с основными целями и задачами предприятий по производству активированного угля, которые можно сформулировать следующим образом:

- обеспечение отдаленных регионов СФО активированным углем и сорбентами (строят в основном углеперерабатывающие компании для обеспечения продуктами своих городов, поселков и производств);
- обеспечение отдельных территорий СФО активированным углем;
- для удовлетворения собственных потребностей в угольных сорбентах крупного непрофильного бизнеса (предприятия по переработке сельхозпродукции смогут обеспечивать себя сорбентами).

Следует также отметить, что предприятия рентабельны либо в том случае, когда завод расположен в непосредственной близости от угольного месторождения и имеет минимальные затраты на транспортировку сырья, либо при расположении предприятия вблизи потребителей или пунктов продажи продукта на экспорт.

Самые приблизительные ориентировочные экономические выкладки показывают, что реальная прибыль получается от эксплуатации предприятия мощностью не менее 500-1000 тыс. т/год со сроком окупаемости порядка 3-5 лет. Чем больше мощность завода, тем более рентабельными становятся процессы, улучшающие качество получаемых продуктов.

На сегодняшний день в России всего 1 углеперерабатывающее предприятие по производству угольных сорбентов мощностью 300 тыс. т/год и более по сырью – в г. Пермь. Большинство заводов включают в себя преимущественно не очень эффективные установки, которые могут рентабельно работать только с узкой линейкой продуктов (в основном это – активированный уголь и полукокс), но, тем не менее, и они занимают

определенную нишу в региональном обеспечении потребителей продуктами переработки угля.

Предприятия, расположенные в Сибирском ФО, нацелены на снабжение дешевыми продуктами удаленных предприятий.

Основной недостаток в деятельности всех сегментов рынка углепереработки в СФО – это значительный недостаток получения продуктов, требующих дальнейшей переработки, являющихся достаточно дорогостоящими и более сложными, чем просто процессы обогащения угля.

При этом, говоря о потенциальном спросе, по мнению экспертов, в период до 2020 года спрос на активированный уголь и прочие сорбенты в РФ будут расти. Это будет обусловлено, в первую очередь, ужесточением экологических норм на российских предприятиях и постепенно идущим обновлением основных фондов ЖКХ, которое, отчасти, связано с его приватизацией и ростом тарифов. Но при этом структура спроса не претерпит существенных изменений [96].

Прекращение импортных поставок активированного угля, по мнению экспертов Российской академия народного хозяйства и государственной службы, может привести к остановке 50–70% мощностей по глубокой переработке угля. Предусматривается, что в период с 2018–2023 годов доля иностранной продукции на отечественном рынке будет снижена более чем в два раза.

В настоящее время объем рынка российских активированных углей составляет всего 20 тыс. тонн, что эквивалентно 2% от мирового объема. Определить потребление активированного угля для СФО, к сожалению, не представляется возможным, отсутствует информационная база. Это связано с тем, что ведущие углеперерабатывающие компании имеют расширенную логистическую сеть и невозможно оценить потребление именно в СФО. При этом, мощности загружены примерно на 20%. При этом в РФ в данном сегменте работает целый ряд относительно небольших предприятий, которые

не могут соревноваться по масштабам производства с зарубежными гигантами [97].

Главная задача все же заключается в обеспечении выпуска качественных и по возможности недорогих активированных углей и угольных сорбентов, которые бы были конкурентоспособными как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Предполагается, что производство отечественных продуктов будет дешевле в связи с отсутствием таможенных пошлин, сложных логистических схем распространения продукта. В качестве основного сегмента сбыта предполагается использовать углеперерабатывающие предприятия.

### **3.2 Разработка рекомендаций по удовлетворению внутреннего спроса Красноярского края на продукты глубокой переработки угля**

Большинство активированного угля импортируется к нам из Малайзии, Нидерланд и Казахстана. Есть множество причин, по которым предприятия России, в том числе Красноярского края, покупают угольные адсорбенты за рубежом, а не приобретают продукты местного производства. Такими причинами являются:

1. У импортных продуктов есть определенные преимущества, поскольку многие из них гораздо раньше пришли на российский рынок и успели накопить солидное местное портфолио. Возможно, благодаря этой «инерции первопроходцев» они и лидируют до сих пор.

2. Из более чем восьмидесяти зарегистрированных в РФ адсорбентов лишь четверть — отечественного производства. На первый взгляд, в производстве хорошего адсорбента нет ничего особо сложного. Но это только теоретически. Для того чтобы оптимизировать состав и заставить продукт работать, надо избирательно подойти к выбору максимально эффективного сырья, а затем провести многочисленные производственные

испытания и НИОКР. Такая возможность есть далеко не у всех. Да и процесс это не быстрый.

3. Наилучшим по качеству очистки и сроку службы считается активированный уголь, изготовленный из скорлупы кокоса, а благодаря высокой прочности его можно многократно регенерировать. Россия, в частности Красноярский край, однако, не располагает сырьевыми ресурсами для его производства.

4. Еще одна очень важная причина, по которой активированные угли приобретаются за рубежом, это более низкие цены. Сравнение цен представлено в таблице 7 (цены указаны с учетом транспортных расходов).

Таблица 7 – Цены на активированный уголь

Страна - импортер	Цена, руб./тонна
Малайзия	212 000
Нидерланды	264 600
Казахстан	261 630
Россия	377 000

Несмотря на затраты в виде транспортных расходов, импортный активированный уголь по цене за 1 тонну выгоднее российского. Именно поэтому предприятия Красноярского края сотрудничают с такими странами, как Малайзия, Нидерланды и Казахстан.

5. Углеродные адсорбенты Красноярского края обладают довольно низкой адсорбционной активностью (в соответствии с требованиями государственного стандарта величина этого показателя должна составлять не менее 210-225 мг/г). Поэтому их применение для осветления промышленных сточных вод, в частности для очистки вод от красителей, не целесообразно. Поэтому местным предприятиям просто негде приобретать активированный уголь, кроме как за рубежом.

В современных условиях насыщенного рынка, успешность маркетинговых коммуникаций является обязательным условием. К управлению системой маркетинговых коммуникаций необходимо подходить системно.

При разработке маркетинговых мероприятий необходимо следовать концепции совместного использования всех видов маркетинговых коммуникаций, исходя из единых целей; строить интегрированные маркетинговые коммуникации. Коммуникации при этом взаимодополняют друг друга. Возникает эффект синергии, который позволяет добиться эффективности, труднодостижимой при использовании отдельных видов маркетинговых коммуникаций.

Основными видами деятельности в данном направлении являются: участие в специализированных форумах, конференциях, выставках на региональном, федеральном, международном уровне, публикации в специализированных изданиях и СМИ, конференции «Актуальные проблемы теории адсорбции».

Одна из ключевых задач развития рынка углепереработки в Красноярском крае – организация серии мониторингов, целью которых должно стать создание информационно-аналитической базы основных проблем разработки и внедрения передовых технологий переработки угля и техногенных отходов. Необходима разработка и проведение мониторинга макроэкономических показателей, непосредственно влияющих на состояние дел в отрасли, в т.ч.: темпы роста потребления, динамика цен, основные игроки и потребители на международном рынке. Организация мониторинга рынка продуктов глубокой переработки угля и техногенных отходов, в т.ч. внедрение новых технологий, геоэкономические показатели, емкость рынка, рентабельность, прогнозы развития по отдельным продуктам.

Так же, для того, чтобы отечественные компании, потребляющие продукты глубокой переработки угля, покупали отечественный товар,



постепенно отходя от импортного, предприятию, производящему продукты переработки угля необходимо справиться со своими недостатками.

Если говорить об ООО «Карбоника-Ф», то можно выделить следующие причины, по которым предприятие на данный момент не может удовлетворять потребности всей России:

- устаревшее оборудование;
- высокая энергоемкость;
- высокая затратность производства;
- нарушение сроков поставок;
- нехватка квалифицированного персонала;
- высокая конкуренция на рынке.

После решения этих проблем предприятие может переходить к тому, чтобы удовлетворить спрос на свою продукцию. Для этого необходимо:

1. Увеличить объемы производства. Для этого необходимо ввести в производство новое оборудование. В этом случае можно уменьшить время, затрачиваемое на производство одной единицы продукции, а сам объем производства увеличить. Также, для увеличения объемов производства можно снизить норму расхода сырья и материалов с помощью внедрения новых технологий. Увеличить объем производства, путем улучшения продаж можно двумя способами: осуществить активный поиск новых клиентов и сделать так, чтобы уже существующие клиенты стали приобретать больше произведенной продукции, чем обычно.

2. Проводить грамотное позиционирование. Рассмотрим эти позиции на предмет основы для дальнейшего позиционирования:

- Уникальность. На данный момент не только на рынке России, но и на рынке стран СНГ отсутствует такая технология, как «Карбоника».

- Значимость. В современных условиях, конкурентоспособность продуктов переработки угля сильно зависит от качества самого угля. Надежный, известный поставщик является залогом качества и узнаваемости.

- Охрана окружающей среды. Компания является одним из лидеров в разработке и внедрении так называемых «чистых угольных технологий», которые не несут негативных последствий в окружающую среду.

3. Объяснить предприятиям экономический эффект. Экономический эффект - это конечный экономический результат, полученный от проведения какого-либо мероприятия, вызывающего улучшение каких-либо показателей работы организации. Результат является абсолютным показателем и измеряется в денежных единицах. В целом получение эффекта предполагает первоначальное осуществление каких-либо затрат, а затем получение дополнительного дохода от внедрения мероприятия. Сам экономический эффект представляет собой этот дополнительный доход, получаемый через дополнительные прибыли, снижение материальных, трудовых затрат, рост объемов производства или качества продукции, выражаемых в цене.

Но основное преимущество ООО «Карбоника – Ф» заключается в том, что при крупномасштабном производстве себестоимость активированного угля будет не выше 100 долл./т., поэтому его экспортный потенциал следует оценивать, как высокий. Тем более по цене данный продукт будет вне конкуренции.

Для удовлетворения потребностей не только Красноярского края, но и России, а так же для экспорта за рубеж, требуется:

— Проведение НИР и НИОКР, разработка технологий получения углеродных нанопористых сорбентов для разделения газов из углей Красноярского края, организация производства продукции с высоким уровнем качества по собственным уникальным технологиям, что позволит предприятию быть конкурентоспособным на российском и мировом рынке.

— Разработка новых углеродных материалов — мезопористых материалов, активных углей, новых газовых сорбентов, углеродных волокон и высокотемпературных пеков для композиционных материалов.

— Разработка наноструктурированных сорбционных материалов для источников тока (аккумуляторов и ионисторов).

— Анализ газов и углеродных материалов с помощью газовых хроматографов, хроматомасс -спектрометра, пикнометра, ИК-спектрометра, поромера (Сорбтомер), твердомеров, исследовательской установки короткоциклового адсорбции.

— Разработка установок короткоциклового безнагревной адсорбции для выделения водорода, азота из воздуха, очистки воздуха от оксидов углерода, выделения углекислого газа из дымовых газов, разделения других газовых смесей.

Комплекс маркетинговых мероприятий организован по следующим направлениям:

- корпоративная идентичность;
- маркетинговые коммуникации;
- маркетинговые исследования;
- коммуникативная площадка и связи с общественностью.

Корпоративная идентичность. Красноярским краем уже сформирована позиция одного из лидирующих углепромышленных регионов мира. Полученная репутация может являться отправной точкой для дальнейшего развития рынка. Красноярским краем уже сформирована позиция угольного региона, полученная репутация дает преимущество для развития рынка.

Вместе с тем, укрепление рыночных позиций делает необходимым разработку корпоративной идентичности, в том числе визуального образа и текстографических информационных материалов о рынке. Ситуация, обеспечивающая единство восприятия товаров, услуг, информации, исходящих от рынка и его участников к потребителям, призвана создать условия для укрепления маркетинговых позиций на целевых рынках. Корпоративная символика должна включиться в решение задач формирования общественного мнения, выстраивания взаимоотношений с ключевыми группами целевой аудитории [17]. Зонтичный бренд должен

использоваться в маркетинговых коммуникациях всеми участниками рынка, в том числе:

1. Подпись научных статей и материалов.
2. Размещение логотипа и информационных материалов при участии в специализированных выставках.
3. Размещение ссылок на собственных интернет-порталах.
4. Размещение логотипа предприятия на других рекламно-информационных материалах.

Маркетинговые коммуникации. В современных условиях насыщенного рынка, успешность маркетинговых коммуникаций является обязательным условием. К управлению системой маркетинговых коммуникаций необходимо подходить системно. При разработке маркетинговых мероприятий необходимо следовать концепции совместного использования всех видов маркетинговых коммуникаций, исходя из единых целей; строить интегрированные маркетинговые коммуникации.

Коммуникации при этом взаимодополняют друг друга. Возникает эффект синергии, который позволяет добиться эффективности, труднодостижимой при использовании отдельных видов маркетинговых коммуникаций. Основными видами деятельности в данном направлении являются: участие в специализированных форумах, конференциях, выставках на региональном, федеральном, международном уровне, публикации в специализированных изданиях и СМИ [22].

Одна из ключевых задач развития рынка – организация серии мониторингов, целью которых должно стать создание информационно-аналитической базы основных проблем разработки и внедрения передовых технологий переработки угля. Необходима разработка и проведение мониторинга макроэкономических показателей, непосредственно влияющих на состояние дел в отрасли, в т.ч. темпы роста потребления, динамика цен, основные игроки и потребители на международном рынке.

Коммуникативная площадка и связи с общественностью. Одна из задач успешного развития рынка - создание, расширение и поддержание благоприятных отношений со всеми заинтересованными группами, в том числе профессиональными объединениями, предприятиями по добыче и переработке угля и техногенных отходов, органами государственного управления, финансовыми институтами, инвестиционными компаниями. Институтами развития инновационной инфраструктуры, а также кадровым потенциалом: студенческой молодежью, молодыми учеными, технологическими предпринимателями.

Следующей приоритетной задачей является организация федеральной коммуникативной площадки: проведение форума по теме «Глубокая углепереработка и углехимия». Это позволит решить стратегические задачи развития рынка, активизирует взаимодействие участников рынка, даст возможность широкого освещения передового опыта.

Сбытовая политика — система принципов и механизмов работы, обеспечивающая движение товара к потребителю. Сбытовая политика рынка строится на основе соблюдения следующих принципов:

1. Систематическая работа по мониторингу современных требований и запросов ключевых целевых групп потребителей на приоритетных сегментах рынка — глубокая переработка угля, продукты углехимии.
2. Выявление потенциальных групп потребителей. Установление долгосрочных партнерских взаимоотношений.
3. Обеспечение стабильного качества выпускаемой продукции, применение инновационных технологий, инжиниринговых решений.
4. Построение ценовой политики на основе рыночных механизмов, с учетом спроса и предложения, а также качества продукции.
5. Привлечение надежных трейдеров, обеспечение подразделений сбыта высококвалифицированными кадрами.

6. Мониторинг рынка, конкурентов, ознакомление с передовыми практиками, опытом успешных компаний-конкурентов.

7. Построение эффективных логистических схем, оптимизация затрат на транспортировку и хранение продукции.

Приоритеты в сбытовой политике:

— реализация комплекса мер по формированию спроса на продукцию рынка;

— кооперация участников рынка для сокращения логистических издержек;

— увеличение добавленной стоимости за счет укрепления репутации, как гаранта качества выпускаемой продукции;

— маркетинговая поддержка высокорентабельных, конкурентоспособных продуктов;

— укрепление позиций на российском и международном рынках продуктов переработки угля.

### **3.3 Оценка целесообразности и рисков развития рынков продуктов глубокой переработки угля в Красноярском крае**

Угольная промышленность является одной из ведущих отраслей топливно- энергетического комплекса, как России, так и мира. Российские угольные месторождения неравнозначны по качеству угля, количеству его запасов, а также занимаемой площади, и находятся в разных регионах страны. В Красноярском крае преобладают низкоуглеродные месторождения - бурых углей (Канско-Ачинский бассейн).

ООО «Сибуголь» занимается добычей бурого угля марки 3Б на Большесырском месторождении с февраля 2008 года. Добываемый уголь 3БР (бурый рядовой) имеет отличные качественные характеристики - низшая теплота сгорания превышает 5000 ккал/кг, зольность не превышает 5,5%, влажность 22,6%. Для сравнения рядовой уголь 3БР Переясловского разреза

ОАО «Красноярсккрайуголь», низшая теплота сгорания которого колеблется на уровне 4100-4300 ккал/кг, зольность 8-10%, а содержание влаги 28-30%. В 2012 году компании принадлежит 4,7% рынка угольной отрасли Красноярского края, для сравнения лидеры отрасли ОАО «СУЭК-Красноярск» и ОАО «Красноярсккрайуголь» занимают 82,7% в структуре угольной отрасли края.

Каналами сбыта выступают Березовская ГРЭС, г.Ужур, п. Балахта, а также потребители Красноярского края и республики Хакасия. Вместе с инфляцией растут и затраты на производство, при этом объемы реализации не подвержены этой динамике. Так в 2016 году к уже имеющимся запасам добавилось 429,7 тыс. тонн угля, что составило 22% от общего объема добычи. Такие показатели свидетельствуют о необходимости поиска новых потребителей.

Угольная отрасль Красноярского края и близлежащих соседних областей характеризуется наличием большого числа конкурентов, поэтому реализация имеющегося угля в другие регионы сводится к минимуму. Это обусловлено большими расходами на транспортировку, что обеспечит ценовую неконкурентоспособность продукции. В связи с этим ООО «Сибуголь», еще на ранней стадии своей деятельности, предполагало реализацию проекта по комплексной переработке добываемого угля с получением нового основного продукта – буроугольного полукокса и попутного - горючего газа. Применение буроугольного полукокса носит множественный характер – металлургия (производство глинозема, стали, ферросплавов, металлургических брикетов, доменное производство); производство цемента. Горючий газ может быть использован как в котельной для получения тепла, так и в дизельных электрогенераторах для получения электричества. Цена буроугольного полукокса колеблется от 1200 до 2000 руб./т против 1800-3500 руб./т каменного угля и 12000- 15000 руб./т традиционного кокса из коксующихся углей.

Благоприятными предпосылками для комплексной переработки бурых углей также являются:

- дефицит качественных углеродных материалов, прежде всего углеродных восстановителей для сталелитейного, ферросплавного и кремниевого производства. Уровень цен на углеродное сырье составляет 9000-12000. Одной из причин такого дефицита послужило закрытие Ангарского и Черемховского коксогазовых заводов, совокупная мощность которых составляла 4000 тыс. тонн полукокса в год;

- дефицит металлургического кокса, цена которого выросла с 2016 года почти в 2 раза и составляет 12000 руб./т, это напрямую связано с исчерпанием извлекаемых запасов ценных марок (К, КЖ и КС) коксующихся углей Кузбасса;

- необходимость соблюдения природоохранных мероприятий и как следствие увеличение спроса на потребление углеродных сорбентов. Получение активированного угля является сложным и энергоемким процессом, поэтому уровень цен на данную продукцию очень высок.

- потребность в рациональном использовании природного сырья. По предварительным расчетам Комитета по энергетике ЕЭК ООН мировых запасов угля, при существующем уровне потребления, хватит на 112 лет. Улучшение качества добываемого угля с помощью глубокой переработки позволит снизить уровень потребности в «сыром энергетическом ресурсе», а также позволит заменить такие энергетические ресурсы, как нефть, мазут и природный газ.

В настоящее время технический прогресс угольной отрасли в вопросе комплексной переработки угля не стоит на месте. На сегодняшний день известны технологии термической обработки: коксование, полукоксование, газификация и гидрогенизация. Суть процессов сводится к нагреванию угля до определенных температур в воздушном и безвоздушном пространствах, в зависимости от выбора технологии. Также постоянно разрабатываются новые, более эффективные методы получения из дешевого твердого топлива



дорогое и востребованное, среди которых можно выделить технологии серии «Термококс», разработанные красноярской энерготехнологической компанией «Сибтермо». Серия данных технологий представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Технологии «Термококс»

Технология	Целевые продукты	Стадия реализации	Назначение действующих установок
«Термококс-С» (неполная газификация угля воздухом в слоевом реакторе)	Полукокс, горючий газ	Опытно-промышленные установки в Красноярске и Монголии	Переработка бурого угля 2Б и 3Б в активированный уголь и бездымные брикеты
«Термококс-СТ» (полная газификация угля воздухом в слоевом реакторе)	Горючий газ	Промышленные установки в Красноярском крае	Переработка угля 2Б и 3Б в горючий газ для сушки зерна и обжига руды
«Термококс-КС» (производство полукокса в типовом энергетическом котле)	Полукокс, тепловая энергия	Опытно-промышленные установки в Красноярском крае (г.Шарыпово)	Переработка бурого угля 2Б и 3Б в высококалорийное металлургическое топливо
«Термококс-О2» (неполная газификация угля кислородом в слоевом реакторе)	Полукокс, бензин	Стендовая установка, стадия НИОКР	

По технологии «Термококс» - уголь не сжигается полностью, а окисляются только летучие компоненты угля. Коксовый остаток используется как высококалорийное технологическое топливо, металлургический восстановитель или углеродный сорбент. Вторым продуктом

– горючий газ или тепловая энергия. Других побочных продуктов – золошлаковых отходов, сточных вод и т.п. – при этом нет. На этом же оборудовании может производиться полная газификация угля.

ООО «Сибуголь» предлагается использование технологии «Термококс», конечными продуктами будет выступать — полукокс, попутный продукт - горючий газ. Производственным аналогом может выступить ОАО «СУЭК-Красноярск», которое уже реализует данную технологию на своем предприятии. Выход полукокса составляет 35- 50%, горючего газа – 20-35%. Качественные характеристики получаемого полукокса представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Характеристики полукокса

Показатели	Исходный бурый уголь	Полукокс	Технические требования металлургического производства
Зольность, %	5,2	0-10	Не более 15
Выход летучих веществ, %	44,5	5-15	Не более 12
Массовая доля общей влаги, %	22,6	0-10	Не более 12
Теплота сгорания, ккал/кг	5100	6500-7000	Выше 6000

Исходя из полученных качественных характеристик, можно говорить, что получаемый буроугольный полукокс будет удовлетворять требованиям металлургических производств, поэтому применение глубокой комплексной переработки бурого угля позволит ООО «Сибуголь» выйти на новый рынок с уже новым продуктом. Предприятие в свою очередь, уже имеет условную договоренность с металлургическими заводами Кузбасса на поставку продукции.

Цех по получению буроугольного полукокса планируется построить в ЗАТО «Солнечный» (Ужур-4), у предприятия уже определена территория строительства, земля под строительство оформлена. Попутный горючий газ будет сжигаться на котельной ЗАТО «Солнечный», которая сейчас работает на мазуте.

Огромные капитальные затраты на реализацию проекта комплексной переработки угля, будут покрываться за счет низкой себестоимости продукции ( $\approx 1200$  руб./т) и высокого уровня цен на качественное углесодержащее сырье (от 1500 руб./т). Помимо этого попутный горючий газ, себестоимость которого считается условной и приравнена к нулю, также будет положительно влиять на экономическую эффективность реализации проекта комплексной переработки твердого топлива.

Таким образом, на примере одной компании доказана целесообразность глубокой переработки сырья. В заключение хочется отметить, что если промышленные предприятия страны перестанут стремиться получать доход «быстро и сразу», а заинтересуются научными разработками в сфере улучшения качества продукции, то в скором будущем Россия из «сырьевого продавца» может стать рациональным потребителем и поставщиков высококачественных ресурсов.

В связи с процессами, происходящими на современном рынке продуктов углепереработки и углехимии, необходимо проанализировать риски:

- экономический;
- социальный;
- финансовый.

В ситуации отечественного рынка углепереработки и углехимии существует альтернатива между двумя вариантами:

1. Закупка техники для производства продуктов углепереработки и углехимии у иностранных фирм, что ведет к потере национальной безопасности;

2. Инвестирование больших финансовых средств в модернизацию отечественного производства современной промышленной базы.

Для оценки рисков построим математическую модель, описывающую в первом приближении финансовые затраты обоих вариантов. Пусть нас интересуют финансовые затраты в течение временного интервала, длительность которого будем обозначать следующим образом:

$t$  – временной интервал от момента реализации программы импортозамещения на рынке глубокой переработки угля.

Оценивая финансовые затраты, будем работать с безразмерными величинами. Введем следующие обозначения:

$S_1$  - стоимость закупок зарубежной техники в единицу времени;

$R_1$  - стоимость риска при использовании закупок за рубежом;

$\delta_1$  - вероятность возникновения риска  $R_1$ ;

$D_1$  - оценка социальных издержек при закупках за рубежом в единицу времени;

$S_2$  - стоимость первоначальных инвестиций в отечественную промышленность;

$S_3$  - стоимость производства отечественной продукции в единицу времени;

$R_2$  - стоимость риска при отечественном производстве;

$\delta_2$  - вероятность возникновения риска  $R_2$ ;

$D_2$  - оценка социального значения при отечественном производстве в единицу времени;

$t$  - время, необходимое до начала отечественного производства.

Мы можем вычислить функционалы стоимости для каждого варианта, используя обозначения, приведенные выше. Стоимость первого варианта (формула 4):

$$I_1 = S_1 t + \sigma_1 R_1 t + D_1 t \quad (4)$$

В этой формуле получаем, что стоимость прямо пропорциональна времени (формула 5):

$$I_1 = (S_1t + \sigma_1 R_1t + D_1)t \quad (5)$$

Стоимость второго варианта выражается следующей формулой:

$$I_2 = S_2 + S_{1\tau} + S_3t + \sigma_2 R_2t - D_2t \quad (6)$$

Стоимость второго варианта представляет собой линейную функцию времени. Мы видим, что при малых значениях параметра времени - стоимость второго варианта будет больше, чем первого, но с увеличением временного интервала стоимость второго варианта (использование отечественной базы) - будет меньше, чем при импорте.

Теперь вычислим момент времени, когда стоимость второго варианта будет меньше стоимости первого. Для этого сделаем предположения.

Во-первых, стоимость закупок иностранной техники в единицу времени должна быть больше стоимости производства отечественной продукции в единицу времени. Это выражается следующей формулой:

$$S_1 > S_3;$$

Далее, вероятность осуществления риска  $R_1$  намного больше вероятности возникновения риска  $R_2$ :

$$\delta_1 > \delta_2$$

Как следствие, будем считать, что выполнено и следующее соотношение:

$$\delta_1 R_1 > \delta_2 R_2.$$

В этих предположениях мы можем определить время, когда стоимость второго варианта будет меньшей, чем стоимость первого варианта. Для этого необходимо решить следующее неравенство (формула 7):

$$I_2 < I_1$$

$$S_2 + S_{1\tau} + S_3t + \sigma_2 R_2t - D_2t < S_1t + \sigma_1 R_1t + D_1t,$$

$$t > (S_1 + S_{1t}) / (S_1 - S_3 + b_1 * R_1 - b_2 * R_2 + D_1 + D_2) \quad (7)$$

Исходя из полученной формулы видно, что этот момент времени всегда достигается и зависит от следующего соотношения:

$$S_1 > S_3 \text{ и } \sigma_1 R_1 > \sigma_2 R_2$$

Значения  $D_1$  и  $D_2$  в любом случае уменьшают это время. В тоже время значение промежутка времени запаздывания результатов инвестиций -  $t$  увеличивает это время. Но так как эта величина ограниченная, то это влияние также ограничено.

Для решения задачи развития рынка углепереработки и углехимии, следует ориентироваться на инвестиции в отечественную промышленность, так как этот подход всегда приводит к сокращению расходов в будущем.

Кроме экономической (финансовой) выгоды вариант модернизации отечественной промышленности позволяет уйти не только от экономических рисков, а также позволяет решать и социальные задачи.

Теперь проведем расчеты риска на условном примере.

Реальный проект углехимического комплекса по глубокой переработке угля в СФО характеризуется проявлением рисков в различных областях под влиянием различных факторов инновационного процесса.

Капитальные затраты по проекту строительства предприятия составляют в среднем 2,5 млрд. руб., полученные в порядке кредитования банком под 10,5% годовых сроком на 24 месяца (ставка по кредиту снижена, так как проект инновационный).

Объем выпуска продукции составляет 400 тыс. долларов в год.

Поступления от продаж в 2019 году составят 5,3 млн. долл.

Рассмотрим каждый из видов рисков проекта отдельно и рассчитаем вероятность и общую меру риска.

1. Риск затруднений в организации реализации проекта.

Среди событий, препятствующих организации реализации проекта, можно выделить следующие:

а) невозможность получения государственной финансовой поддержки. Вероятность события  $V_1$  оценим в 10%, т. к. проект уже предложен для финансирования за счет собственных средств и кредита банка, т.е.  $V_1 = 0,1$ ;

б) невозможность пригласить квалифицированные кадры для организации реализации проекта. Вероятность события  $V_2$  определим как:  $V_2 = 0,02$ , поскольку в СФО есть специалисты в данной сфере, есть специальные профильные образовательные учреждения, высокий уровень заработной платы в отрасли, отсутствие текучести кадров;

в)  $V_3$  - невозможность заключения договоров со специализированными организациями для проведения строительно-монтажных работ по приемлемой цене. Вероятность события  $V_3=0,1$ .

События  $V_1$ ,  $V_2$  и  $V_3$  можно считать независимыми.

Событие  $A_1$  (затруднение в организации реализации проекта) состоит из суммы событий  $V_1$ ,  $V_2$  и  $V_3$ . Оно реализуется в случае, когда происходит событие  $V_1$ , либо событие  $V_2$ , либо событие  $V_3$ , либо  $V_1$  и  $V_2$ , либо  $V_1$  и  $V_3$ , либо  $V_2$  и  $V_3$  либо  $V_1$ ,  $V_2$  и  $V_3$ .

Отсюда,  $A_1 = p(V_1 + V_2 + V_3) = 0,1356$ .

Следовательно, вероятность риска затруднений в организации реализации проекта приблизительно равна 0,14, или 14%.

Общая мера риска указанного события рассчитывается по формуле 8:

$$M = \sum (p_i * M_{pi}) / \sum p_i, \quad (8)$$

где  $M$  - общая мера риска;

$M_{pi}$  - частная мера риска.

Частные меры риска затруднений в организации реализации проекта ( $M_{p1}$ ,  $M_{p2}$ ,  $M_{p3}$ ) в этом случае могли соответствовать: сумме кредита ( $M_{p1}$ ), т. е. предприятие не получило бы кредит; прогнозируемой сумме

поступлений от продаж, которая не осуществлялась бы из-за отсутствия квалифицированного персонала для организации производственного процесса ( $Mr_2$ ), дополнительным затратам на строительно-монтажные работы СМР ( $Mr_3$ ).

Расчет общей меры риска указанного события  $A_1$ , используя приведенную формулу, не целесообразен, так как данный проект включен в список проектов по импортозамещению и в раздел инновационных проектов, особо значимых для отечественной экономики поэтому на настоящем этапе нет необходимости в оценке меры риска затруднений в организации реализации его.

2. Риск, связанный с конкурентоспособностью отечественных производителей продуктов переработки угля.

Среди событий, которые способны снизить конкурентоспособность продукции в процессе реализации проекта, можно выделить такие:

а)  $B_4$  - предприятия-конкуренты, производящие за рубежом и в нашей стране модели-аналоги Продукта 1 и Продукта 2, не уступающие по уровню качества, и в состоянии снизить цены. Вероятность события  $B_4 = 0,01$ ;

б)  $B_5$  - государство отменит или существенно снизит таможенные сборы на некоторые продукты глубокой переработки угля импортного производства. В нынешней ситуации из-за таможенных сборов российским производителям это практически не возможно, но тем не менее, вероятность данного события оценим  $p(B_5) = p_5 = 0,001$ ;

в)  $B_6$  - качество произведенной продукции окажется ниже предполагаемого уровня.

Вероятность события  $B_6/p(B_6)=p_6 = 0,02$ .

События  $B_4$ ,  $B_5$ , и  $B_6$  можно считать независимыми.

Событие  $A_2$  (низкая конкурентоспособность продукции) состоит из суммы событий  $B_4$ ,  $B_5$  и  $B_6$ . Оно реализуется в случае, когда происходит событие  $B_4$ , либо событие  $B_5$ , либо событие  $B_6$ , либо  $B_4$  и  $B_5$  либо  $B_4$  и  $B_6$ , либо  $B_5$  и  $B_6$ , либо  $B_4$ ,  $B_5$  и  $B_6$ . Отсюда,  $p(A_2)=p(B_4+B_5+B_6)=0,0208$ .



Значит, вероятность риска низкой конкурентоспособности приблизительно равна 0,021, или 2,1%.

При расчете общей меры риска, связанного с конкурентоспособностью продукции, частные меры риска в нашем случае равны:  $M_{p4} = 2,65$  млн. долл. (50% от прогнозируемой суммы поступлений за 1 кв. 2019 г. не сможет получить),  $M_{p5} = 2,65$  млн. долл. (50% прогнозируемой суммы поступлений от продаж продукции в 1 кв. 2019 г.),  $M_{p6} = 0,07 * 5300000 = 371000$  долл. (возьмем 7% от суммы платежей на удовлетворения претензий по качеству).

Общая мера риска данного события A2 приблизительно составит:

$$M_2 = (P_4 * M_{p4} + P_5 * M_{p5} + P_6 * M_{p6}) / (P_4 + P_5 + P_6) = 1565196 \text{ долл.}$$

### 3. Риск прекращения поставок материалов и комплектующих.

Среди событий, при которых может произойти прекращение поставок, можно выделить:

а) В7 - поставщики откажут в поставках материалов и комплектующих. Вероятность события В7 :  $p(B7) = p_7 = 0,01$ ;

б) В8 - транспортные организации не выполняют график перевозок. Вероятность события В8 :  $p(B8) = p_8 = 0,01$ ;

Событие А3 (прекращение поставок материалов и комплектующих) состоит из суммы событий В7 и В8. Оно реализуется в случае, когда происходит событие В7, либо событие В8, либо В7и В8.

$$\text{Отсюда } p(A3) = p(B7 + B8) = 0,109$$

Стало быть, вероятность риска прекращения поставок материалов и комплектующих приблизительно равна 11%.

При расчете общей меры риска, связанного с прекращением поставок материалов и комплектующих, частные меры риска в нашем случае равны:

$$M_{p7} = M_{p8} = 0,02 * 5\,300\,000 = 106\,000 \text{ долл.}$$

### 4. Риск затруднений сбыта продукции.

Проведенный выше анализ показал, что потребности в продуктах переработки угля очень высоки. Покупатели отличаются относительно устойчивой платежеспособностью. Предполагается, что доли заказов равны

между собой. Среди событий, препятствующих сбыту продукции можно выделить следующие:

а)  $V_9 \dots V_{19}$  один из одиннадцати покупателей не станет приобретать новую продукцию. Вероятность события  $V_9 = \dots =$  вероятности события  $V_{19} = p_{19} = 0,08$ ;

б)  $V_{20} \dots V_{30}$  - один из одиннадцати покупателей, не отличающихся устойчивым спросом и платежеспособностью, не будет покупать отечественные продукты. Вероятность события  $V_{20} = \dots =$  вероятности  $p(A_4) = p(V_9 + \dots + V_{30}) = 0,06$ .

События  $V_9 + \dots + V_{30}$  можно считать независимыми.

Событие  $A_4$  (затруднение со сбытом продукции) состоит из суммы  $V_9 + \dots + V_{30}$ .

При расчете общей меры риска, связанного с затруднениями сбыта, частные меры риска в нашем случае равны:  $M_{p20} = \dots = M_{p30} = 63\,000$  долл. (сумма заказа одного покупателя, не отличающегося устойчивостью спроса, в 1 кв. 2019 г.),  $M_{p9} = \dots = M_{p19} = 525\,500$  долл. (сумма заказа одного покупателя с устойчивым спросом в 1 кв. 2019 г.).

Общая мера риска указанного события  $A_4$ , приблизительно составляет:  
 $M_4 = (11 * P_9 * M_{p9} + 11P_{19} * M_{p19}) / (11P_9 + 11P_{19}) = 249000$  долл.

##### 5. Риск платежеспособности предприятий-заказчиков.

Будем считать, что платежеспособность перечисленной выше группы из одиннадцати покупателей не вызывает сомнений. Среди событий, при которых заказчики не оплатят поставки произведенной продукции или сильно задержат выплаты, можно выделить такие:

$V_{31} + \dots + V_{41}$  - один из одиннадцати заказчиков не оплачивает свой заказ. Вероятность события  $V_{31} = \dots = V_{41} = p_{31} = 0,1$ .

События  $V_{31} \dots V_{41}$  можно считать независимыми.

Событие  $A_5$  (неплатежеспособность предприятий) состоит из суммы событий  $V_{31} + \dots + V_{41}$ .

$$P(A_5) = p(V_{31} + \dots + V_{41}) = \sum p(B_i) - \sum P(B_i B_j) + P(V_{31} \dots V_{41}) = 0,54$$

Это говорит о том, что вероятность риска неплатежеспособности предприятий-заказчиков приблизительно равна 54%.

При расчете общей меры риска, связанного с затруднениями в платежах за заказ, частные меры риска в этом случае равны:  $Mr_{31} = \dots = Mr_{41} = 63\,000$  долл. (сумма одного заказа в 1 кв. 2019 г.).

$$M_3 = 11P_{31} * Mr_{31} / 11P_{31} = 63\,000 \text{ долл.}$$

Предложенный подход по расчету рисков и полученные значения отличается относительной простотой, полнотой и достоверностью, в связи с чем, может быть рекомендован для обоснования экономической эффективности принимаемых топ-менеджментом решений при выборе варианта инновационного развития технической подготовки производства продуктов глубокой переработки угля.

Таким образом, принятие решения о реализации проекта должно осуществляться на основании сочетания формализованных методов оценки эффективности и не вполне формальных процедур, выполняемых на основании опыта, знаний, интуиции специалистов, участвующих в управлении и принятии решений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для устойчивого развития углеперерабатывающей отрасли, включая углехимию, для снижения ее зависимости от экспортных рынков, необходимо формировать и укреплять спрос на продукцию угольной и углехимической отраслей на внутреннем рынке.

От одного продукта (угля) можно произвести 130 видов химических полупродуктов, которые в дальнейшем могут быть трансформированы более чем в 5000 полезных продуктов для смежных отраслей, при этом их цена в десятки и сотни раз превышает стоимость первоначального сырья.

В Российской Федерации, несмотря на отдельные попытки создания и внедрения инновационных энергосберегающих и экологически безопасных технологий глубокой переработки угля, исследования в этой актуальнейшей области носят разрозненный характер. Практически прекратилось научное обеспечение угольной и углехимической промышленности со стороны министерств и угледобывающих предприятий. По существу, за последние 25-30 лет Россия потеряла свои позиции одного из лидеров в этой области, уступив эти позиции Китаю, США, Индии и другим странам. Складывается критическая ситуация, когда Российская Федерация, обладая огромными запасами угля, становится импортёром продуктов углехимии.

Очевидно, что перспектива развития этого направления угольной промышленности очень интересна, но пока реализуется не так много проектов в области переработки и углехимии.

В настоящее время Красноярский завод ООО «Карбоника – Ф» – это единственный завод в Красноярском крае по глубокой переработке угля. Остальные близлежащие предприятия по глубокой переработке угля расположены в Кемеровской области. И это все существующие мощности при огромной потребности в данной продукции в Красноярском крае. Главная задача Красноярского края заключается в обеспечении выпуска качественных и по возможности недорогих продуктов глубокой переработки

угля, которые бы были конкурентоспособными как на внутреннем, так и на внешнем рынке.

Для достижения конкурентоспособности российских предприятий на внутреннем рынке необходим комплекс мероприятий:

- по организации и проведению в России научных исследований и разработок по ряду направлений;
- закупки технологического оборудования для комплексной модернизации производственной базы.

На мировом рынке продукция, полученная путем глубокой переработки угля, в острейшем дефиците, и потребность в ней постоянно растет. В России отечественные производители покрывают всего 20 процентов потребностей в продуктах переработки угля, остальное закупается за рубежом. Поэтому целесообразно развивать отечественное производство в Красноярском крае.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Агарков, С. А. Управление рисками: учебное пособие; рекомендовано УМО РАЕ / С. А. Агарков, Е. С. Кузнецова. — Старый Оскол, 2014. — 112 с.
- 2 Арипов Э.А., Гафуров Р. Г. «Кислотности и адсорбционно-отбеливающие способности местных природных минеральных сорбентов». Материалы 15 научно- теоретической конференции Бух ГПИ им. С . Орджоникидзе, Бухара (2013) .
- 3 Авдохин, В. М. Основы обогащения полезных ископаемых: учеб. для вузов: в 2 т. / В.М.Авдохин. — М.: Изд - во Моск.гос.горн. ун-та, 2016. — Т. 1: Обогащительные процессы. — 417 с.
- 4 Активированный уголь: Джесси Рассел — Москва, Книга по Требованию, 2012 г.- 76 с.
- 5 АгроХимТранс [Электронный ресурс]: Кемеровское ОАО «Азот» - Кемерово, 2018.- Режим доступа: <http://www.agrohimtrans.ru/partners/143.html>
- 6 АНО «Центр стратегических исследований топливно-энергетического комплекса [Электронный ресурс]: Обоснование перспектив применения инновационных технологий комплексной и глубокой переработки углей — 2016.- Режим доступа: <http://fecsrfec.ru/upload/iblock/d44/d44e74cee0d6c9a6be1a6c0604cfb227.pdf>
- 7 Аналитический онлайн- журнал [Электронный ресурс]: Химическое будущее угля.- 2017. — Режим доступа: <http://geoenergetics.ru/2016/07/21/ximicheskoe-budushhee-uglya/>
- 8 Арипов Э.А. Природные минеральные сорбенты, их активирование и модифицирование, Ташкент, Изд-во «Фан»УзССР (2013).
- 9 Баранчеев, В. П. Управление инновациями: учебник для бакалавров; рекомендовано МО и науки РФ / В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2013. — 711 с. — (Серия: Бакалавр. Углубленный курс).

10 Бесплатная российская библиотека [Электронный ресурс]: Инновационное развитие угольной отрасли РФ на основе реализации технологического потенциала комплексной переработки углей – 2015.- Режим доступа: <http://dislib.ru/ekonomika/21845-10-innovacionnoe-razvitie-ugolnoy-otrasli-osnove-realizacii-tehnologicheskogo-potenciala-kompleksnoy-pererabotki-ugley.php>

11 Бесплатная электронная библиотека [Электронный ресурс]: Инновационное развитие угольной отрасли РФ на основе реализации технологического потенциала комплексной переработки углей – Москва, 2012. – Режим доступа: <http://dissers.ru/avtoreferati-dissertatsii-ekonomika/a260.php>

12 Бесплатная интернет библиотека [Электронный ресурс]: Обзор технологий и рынков продуктов глубокой переработки углей - Москва, 2014.- Режим доступа: <http://lib.knigi-x.ru/23tehnicheskie/647093-1-obedinenie-nezavisimih-ekspertov-oblasti-mineralnih-resursov-metallurgii-himicheskoy-promishlennosti-obzor-tehnolo.php>

13 Батлер, Р. М. Горизонтальные скважины для добычи нефти, газа и битумов / Р.М. Батлер. - М.: Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2014. - 536 с.

14 Большой справочник инженера нефтегазодобычи. Разработка месторождений. Оборудование и технологии добычи. - М.: Профессия, 2016. - 952 с.

15 Бабушкина, Е. А. Оценка воздействия на окружающую среду: метод. указания к практ. работам / сост. Е. А. Бабушкина, Е. Е. Ибе; Сиб. федер. ун-т; ХТИ — филиал СФУ. — Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ — филиала СФУ, 2014. — 36 с.

16 Внешнеэкономический комплекс России: состояние и перспективы. Ежегодник - М.: 2007 - 2016.

17 В. Киселев. Структура адсорбентов и энергия адсорбции. Автореферат докторской диссертации. М., 2015.

18 В.Т.Быков. Сорбционные свойства и структура природных сорбентов дальневосточных месторождений. Автореферат докторской диссертации М., 2011.

19 Гресов А.И. Метаноресурсная база угольных бассейнов Дальнего Востока России и перспективы ее промышленного освоения. Т. II. Владивосток: Дальнаука, 2012. 424 с.

20 Головин Г.С Переработка углей / Крапчин С.С. // Стратегическое направление повышения качества и расширения сфер их использования.- 2013.- с. 100-105

21 Глубокая переработка бурых углей с получением жидких топлив и углеродных материалов. (Отв. ред. чл.-корр. РАН Г.И. Грицко). Новосибирск. Издательство СО РАН. 2012. 211с.

22 Гюльмалиев А.М., Головин Г.С., Гладун Т.Г. Теоретические основы химии угля. – Москва: изд. МГГУ, 2003. – 335-485 с.

23 Гюльмалиев А.М., Султангузин И.А., Федюхин А.В., Степанова Т.А. Термодинамический анализ характеристик генераторного газа при газификации подмосковного бурого угля. // Химия твердого топлива. 2014. № 3. С. 21-26.

24 Добыча угля: об отрасли/ Сайт Министерства энергетики РФ. – URL: <http://minenergo.gov.ru/node/433>. Дата обращения: 25.11.2016. Режим доступа: свободный.

25 Дабиев, Д.Ф. Проблемы и перспективы развития глубокой переработки угля в России // Успехи современного естествознания, 2014. – № 5. – С. 133-134.

26 Долгосрочная программа развития [Электронный ресурс]: Угольная промышленность России на период до 2030 года – Москва, 2014. – Режим доступа: [https://www.rosugol.ru/upload/pdf/prup\\_2030.pdf](https://www.rosugol.ru/upload/pdf/prup_2030.pdf)

27 Ездаков В.И. Физико - химические исследования природных сорбентов. Автореферат докт.дисс.Киев (2008).



28 ИнфоМайн [Электронный ресурс]: Обзор технологий и рынков продуктов глубокой переработки углей – Москва, 2015. – Режим доступа: [http://www.infomine.ru/files/catalog/421/file\\_421.pdf](http://www.infomine.ru/files/catalog/421/file_421.pdf)

29 ИнфоМайн (Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности). Обзор технологий и рынков продуктов глубокой переработки. // Москва, декабрь, 2012. 115 с.

30 Иванченко А. Д. Направления развития угольной промышленности в России // Молодой ученый. — 2017. — №32. — С. 50-53. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/166/45362/>

31 Информационно- аналитический сайт КузПресс [Режим доступа]: Производство сорбентов из угля – 2017.- Режим доступа: <http://kuzpress.ru/innovation/28-04-2017/52394.html>

32 Каталымов А.В., Кобяков А.И. Переработка твердого топлива, Калуга: издательство Н.Бочкаревой, 2003 г.

33 Комлев С.Г. «Основы обогащения полезных ископаемых» Екатеринбург, УГГГА, 2014г.

34 Краткие итоги работы угольной промышленности России в 2014 г. «Уголь», № 3, 2014.

35 Крапивенцева В.В. Атлас типов углей Приамурья / Под ред. Г.Л. Кирилловой. Владивосток: Дальнаука, 2013. 312 с.

36 Крейнин Е.В. Подземная газификация углей: основы теории и практики, инновации. - М., 2012. - 400 с.

37 Киселева, Т.В. Оценка основных подходов к определению состояния эколого-экономических систем / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2013. – № 9. – С. 31-32.

38 Киселева, Т.В. Методы оценки и управление эколого-экономическими рисками как механизм обеспечения устойчивого развития

эколого-экономической системы / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Системы управления и информационные технологии, 2012. – Т. 48. – № 2. – С. 69-74.

39 Кинле Х., Бадер Э. Активные угли и их промышленное применение. - Ленинград: Химия. Ленинградское отделение, 2011.

40 Крупнейшие месторождения угля в России, самые значимые для экономики страны бассейны/ Greenologia.ru – URL:<http://greenologia.ru/eko-problemy/dobychauglya/mestorozhdeniya-uglya-v-rossii.html>. Дата обращения: 25.11.2016. Режим доступа: свободный.

41 Какие страны лидируют по добыче угля в мире/ PromTu.ru – URL:<http://promtu.ru/dobyicha-resursov/mirovyie-lideryi-dobyichi-uglya>. Дата обращения: 25.11.2016. Режим доступа: свободный.

42 Красцветмет [Электронный ресурс]: Красноярский завод цветных металлов – 2018.- Режим доступа: <http://www.krastsvetmet.ru>

43 Крейнин Е.В. Подземная газификация угля как экологически чистая технология его добычи и использования // ГИАБ. 2008. №4 – URL: <http://puma/article/n/podzemnaya-gazifikatsiya-uglya-kak-ekologicheski-chistaya-tehnologiyaego-dobyichi-i-ispolzovaniya>. Дата обращения: 25.11.2016. Режим доступа: свободный

44 Мельников, В. П. Логистика: учебник для бакалавров / В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе, А. К. Антонюк. – М.: Юрайт, 2014. — 287 с.

45 Мировая экономика и международные экономические отношения : учеб. пособие / под ред. Л. С. Шаховской. – М. : КНОРУС, 2013. – 253 с.

46 Мандров Г.А. Получение гуминовых кислот различного природного происхождения. // Естественные и химические науки. 2013. № 2(64). С. 299-301.

47 Межгосударственный стандарт. Уголь активный древесный дробленый. Технические условия. ГОСТ 6217 - 74. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

48 Межгосударственный стандарт. Уголь активный АГ - 3. ГОСТ 20464 - 75. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.

49 Мандров Г.А. Электрохимическое окисление буроугольных гуминовых и фульвовых кислот // Кокс и химия. 2011. № 6. С. 30-32.

50 Мандров Г.А. Гидросайзер для переработки угольных шламов. // Естественные и химические науки. 2012. № 6(62). С. 399-401.

51 Метапром Торгово- промышленный портал [Электронный ресурс]: Промышленность и предприятия Красноярского края – 2018.- Режим доступа: <http://www.metaprom.ru/regions/krasnoyarskii-krai.html>

52 Монгуш, Г.Р. Возможность переработки месторождений полезных ископаемых биотехнологией / Г.Р. Монгуш, В.И. Котельников // Современные наукоемкие технологии, 2012. – № 10. – С. 60-62.

53 Магнитные, электрические и специальные методы обогащения: учеб. пособие /О.Н. Тихонов, Е.Е. Андреев, В.Б. Кусков, М.В. Никитин; Санкт-Петербург. гос. горн. ин-т.- СПб, 2014. – 103 с.

54 Метод экономической оценки систем разработки с учетом направлений переработки и использования угля / В.А. Шестаков, Л.М. Акимов Л.М., А.В. Кухтин, Н.Ю. Ковалева, В.Г. Дрепаг // Доклады симпозиума «Неделя горняка 2011», 2011.

55 Мочалов С. П., Школлер М. Б., Протопопов Е. В.Ганзер Л.А, Рыбушкин А. А.) Способ использования конвертерного газа для производства топлива Патент РФ № 2525012 опубл.: 2014

56 Международная научно-практическая конференция «Энергетическая безопасность России: новые подходы к развитию угольной промышленности» / Уголь .— 2014 .— №6 .— С. 9-9

57 Мирошниченко Д.А. Обзор рынка: добыча угля./ Портал бизнес-планов и руководств по открытию малого бизнеса. – URL: <http://openbusiness.ru/biz/business/obzorrynka-dobycha-uglya>. Дата обращения: 27.11.2016. Режим доступа: свободный

58 Маркова В.М., Чурашев В.Н. Угольные проекты Востока России: возможности реализации и региональный эффект // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2012. №-3. – URL: <http://puma/article/n/ugolnye-proekty-vostoka-rossii>

vozmozhnosti-realizatsii-iregionalnyy-effekt. Дата обращения: 25.11.2016.  
Режим доступа: свободный.

59 Никитин, М.В. Специальные и комбинированные методы обогащения: конспект лекций для студентов спец. 090300 / М.В. Никитин; Санкт-Петербург. горн. ин-т.- СПб, 2011. – 68 с.

60 Научное издание [Электронный ресурс]: Анализ перспектив конверсии угля в нетопливные продукты в условиях российского рынка – Кемерово, 2016.- Режим доступа:  
[http://www.uk42.ru/assets/files/PDF/2016/Book\\_Uglechim.pdf](http://www.uk42.ru/assets/files/PDF/2016/Book_Uglechim.pdf)

61 ООО «Карбоника-Ф» [Электронный ресурс]: Производство активированного угля (сорбент) – 2018.- Режим доступа:  
<http://www.carbonica.ru>

62 ООО Вика [Электронный ресурс]: Кемеровский агрохимический завод – Кемерово, 2018.- Режим доступа:  
[http://asktel.ru/kemerovo/kraski\\_gruntovka\\_emali/vika/](http://asktel.ru/kemerovo/kraski_gruntovka_emali/vika/)

63 Портал «Итатуголь» [Электронный ресурс]: Уголь: перезагрузка – Кемерово, 2016. – Режим доступа: <http://itaturgol.ru/news/2016/ugol-perezagruzka/>

64 Переверзев, М. П. Организация производства на промышленных предприятиях: учебное пособие; допущено УМО по направлению педагогического образования / М. П. Переверзев, С. И. Логвинов, С. С. Логвинов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 332 с.

65 Патраков, Ю.Ф. Состояние и перспективы процессов глубокой переработки углей // Химия в интересах устойчивого развития, 2015. – № 13. – С. 581–585. Состояние и перспективы процессов глубокой переработки углей.

66 Рогов, В. А. Управление рисками: учебное пособие; рекомендовано УМО АМ / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — Старый Оскол: ТНТ, 2014. — 340 с.

67 Развитие угольной промышленности Российской Федерации на примере инновационного кластера Кемеровской области «Комплексная переработка угля и техногенных отходов» / В.А. Бабкин // Уголь .— 2016 .— №3 .— С. 52-54

68 Рассел, Джесси Лёгкая атлетика на летних Олимпийских играх 2012 — метание копья (мужчины) / Джесси Рассел. - М.: VSD, 2013. - 145 с.

69 С.М.Раховская, Н.Н.Грязев .Сб. «Природные минеральные сорбенты ».Киев, Изд -во АН УССР, 1960, стр. 262.

70 Соколов Р.С. Химическая технология: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений: В 2 т. - М.: Гуманитарный центр ВЛАДОС, 2013 г.

71 Степанов С.Г., Исламов С.Р. [Электронный ресурс]: Глубокая переработка угля: выбор технологии – 2014.- Режим доступа: [http://termokoks.ru/phocadownload/11\\_Sibugol\\_\\_2014.pdf](http://termokoks.ru/phocadownload/11_Sibugol__2014.pdf)

72 Страны-лидеры по запасам угля/ VivaReit.ru. – URL: <http://vivareit.ru/stranylidery-po-zapasam-uglya>. Дата обращения:25.11.2016. Режим доступа: свободный.

73 СУЭК [Электронный ресурс]: Развитие регионов – 2018.- Режим доступа: <http://www.suek.ru>

74 Создание углехимических комплексов — путь улучшения теплоснабжения населения / С.А. Некрасов, Грачев // Уголь .— 2009 .— №10 .— С. 60-65

75 Структурно-групповой состав гуминовых кислот бурых углей и их физиологическая активность / ЖЕРЕБЦОВ [и др.] // Химия в интересах устойчивого развития .— 2015 .— №4 .— С. 108-113

76 Сухорукое В.И. Научные основы совершенствования техники и технологии производства кокса. - Екатеринбург: Алло, 2012. -393 с.

77 Свиридов, В.В. Новые направления синтеза неорганических твердых веществ / В.В. Свиридов // Соросовский Образовательный Журнал. - 2007. - № 12. - С. 48-58.

78 Токем [Электронный ресурс]: Ионообменные смолы – 2018.- Режим доступа: <http://www.token.ru/ru/>

79 Технология «Цеосин» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.key-group.cz/ru/ceosin.php>

80 Технологии добычи угля/ Угольная биржа Uglex. – URL: <http://uglex.com/articles/242-sposoby-dobychi-uglya.html>. Дата обращения: 25.11.2016. Режим доступа: свободный.

81 Уголь и химия: Д.Д. Зыков — Москва, Книга по Требованию, 2012 г.- 221 с.

21 Углекислотная химия как вектор инновационного развития экономики / Макин // Химия в интересах устойчивого развития .— 2016 .— №3 .— С. 10-17

83 Углеродные сорбенты при обработке малоконцентрированных растворов подземного выщелачивания / Золотарева, Глянченко, Седов // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология .— 2008 .— №6 .— С. 104-105

84 Управление внешнеэкономической деятельностью в России: Учебное пособие. / М.Л. Постоленко. – М.: ФОРУМ, 2012. – 480 с.

85 Угольная промышленность России – проблемы и их решение/ Ecology-of.ru. – URL: <http://ecology-of.ru/pochva/ugolnaya-promyshlennost-rossii-problemy-i-ikh-reshenie>. Дата обращения: 25.11.2016. Режим доступа: свободный.

86 Федаш А.В. Технологии скважинной гидравлической добычи угля и твердых полезных ископаемых // ГИАБ. 2003. №6. – URL: <http://puma/article/n/tehnologiiskvazhinnoy-gidravlicheskoj-dobychi-uglya-i-tverdyh-poleznyh-iskopaemyh-1>. Дата обращения: 27.11.2016. Режим доступа: свободный.

87 Харченко, Сергей Григорьевич; Стратегия Управления Рисками Для Окружающей Среды Научно-Производственных Комплексов / Харченко Сергей Григорьевич;. - Москва: РГГУ, 2014. - 1389 с.

88 Харченко, Сергей Григорьевич; Ананьева Р. В. Механизмы Управления Риском / Харченко Сергей Григорьевич; Р. В. Ананьева. - Москва: Мир, 2016. - 1057 с.

89 Центр кластерного развития [Электронный ресурс]: Анализ перспектив конверсии угля в нетопливные продукты в условиях российского рынка – 2016г. – Режим доступа: [http://www.uk42.ru/assets/files/PDF/2016/Book\\_Uglechim.pdf](http://www.uk42.ru/assets/files/PDF/2016/Book_Uglechim.pdf)

90 Шарыпов В.И., Береговцова Н.Г., Кузнецов Б.Н. Совершенствование процессов прямой глубокой переработки бурого угля в жидкие продукты. // VIII Всероссийская конференция с международным участием «Горение твердого топлива» Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, 13–16 ноября 2012 г.

91 Шаклеин С.В., Писаренко М.В. Нетрадиционные технологии добычи угля – основа интенсивного освоения минерально-сырьевой базы Кузбасса// Горная Промышленность.№4 (92), 2010. – URL: <http://mining-media.ru/ru/article/podzemn/317-netraditsionnye-tekhnologii-dobychi-uglya-osnova-intensivnogo-osvoeniya-mineralno-syrevojbazy-kuzbassa>. Дата обращения:25.11.2016. Режим доступа: свободный.

92 Щадов М.И. Угольная промышленность России: состояние, проблемы и перспективы. «Горный журнал», № 10, 2013.

93 Экономика и управление в энергетике: учебник для магистров; рекомендовано советом УМО по образованию в области менеджмента / ред.: Н. Г. Любимова, Е. С. Петровский. - М.: Юрайт, 2014. - 485 с. - (Серия: Магистр)

94 Экономика России, цифры и факты. Часть 5. Угольная промышленность./ Cifronica74.ru. – URL: [http://cifronica74.ru/poleznye\\_zapisi/v\\_kakom\\_iz\\_bassejnov\\_vedetsya\\_naibolee\\_kurnaya\\_dob\\_ucha\\_uglya.html](http://cifronica74.ru/poleznye_zapisi/v_kakom_iz_bassejnov_vedetsya_naibolee_kurnaya_dob_ucha_uglya.html). Дата обращения:25.11.2016. Режим доступа: свободный.

95 Шиокуров, А.А. Введение в экономическую географию и региональную экономику России. Часть 2 / А.А. Винокуров. - М.: Владос, 2015. - 157 с.

96 Якунин А.С. Взгляд в будущее. Что ожидает угольную промышленность через несколько десятилетий/ Пронедра.ру. – URL: <http://pronedra.ru/coal/2015/03/30/budushchee-ugolnoy-promyshlennosti>. Дата обращения: 25.11.2016. Режим доступа: свободный.

97 Ялизуветин, М. Е. Иностранный капитал в экономике России / М.Е. Елизуветин. - М.: Международные отношения, 2015. - 264 с.

98 Ядалов, Владимир Зависимость экономики России от мировых нефтяных цен: моногр. / Владимир Удалов. - М.: Спорт и Культура-2000, 2017. - 192 с.

99 Livejournal [Электронный ресурс]: Химическое будущее угля и перспективы развития углехимии – Москва, 2016. – Режим доступа: <https://nnils.livejournal.com/3163586.html>

100 Index box marketing & consulting [Электронный ресурс]: Рынок активированного угля в России – 2016.- Режим доступа: <http://www.indexbox.ru/news/obiem-proizvodstva-aktivirovannogo-uglya-v-Rossii-v-pervom-kvaratale-2016-goda-vyros/>

101 LiveInternet [Электронный ресурс]: Химпром: азотно- туковый завод – 2018.- Режим доступа: [https://www.liveinternet.ru/users/ekaterina\\_-\\_siberian/post389928571/](https://www.liveinternet.ru/users/ekaterina_-_siberian/post389928571/)